



## PROGRAMMA VAN EISEN

RAAP-PVE 2454



### **Versterking gebouwen in het wierdengebied van de provincie Groningen, regime A: Base Isolation**

Provincie Groningen

Archeologische opgraving

Archeologie | Cultuurhistorie | Erfgoed

<b>Locatie</b>	Wierdengebied provincie Groningen
<b>Projectnaam</b>	Overkoepelende Programma's van Eisen versterking gebouwen in het wierdengebied, provincie Groningen
<b>Plaats binnen archeologisch proces:</b>	
Archeologische opgraving	
<p><b>Geldigheid Programma van Eisen:</b> Dit PvE betreft een overkoepelend PvE op basis waarvan een locatiespecifiek PvE moet worden opgesteld, met betrekking tot een specifiek plangebied. Dit locatiespecifiek PvE moet door de daartoe bevoegde overheid worden goedgekeurd.</p> <p>Het locatiegerichte PvE is in principe geldig tot een jaar na goedkeuring, tenzij de bevoegde overheid anders besluit. Indien dit PvE is verbonden aan een vergunning, dan behoudt het zijn geldigheid voor de duur van de geldigheid van de betreffende vergunning.</p>	

<b>Opstellers / auteurs</b>	Datum	Paraaf
T.W. Varwijk MA RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord De Kiel 11 9206 BG, Drachten e-mail: <a href="mailto:t.varwijk@raap.nl">t.varwijk@raap.nl</a>	1-3-2021	
<b>Controle / goedkeuring</b>	Datum	Paraaf
drs. J.L. van Beek (Senior KNA archeoloog) RAAP Archeologisch Adviesbureau, regio Noord De Kiel 11 9206 BG, Drachten e-mail: <a href="mailto:j.van.beek@raap.nl">j.van.beek@raap.nl</a>	1-3-2021	

<b>Opdrachtgever / initiatiefnemer</b>	Datum	Paraaf
Provincie Groningen Sint Jansstraat 4 9712 JN, Groningen contactpersoon: G. Bergsma/M. Rooke e-mail: <a href="mailto:archeologie@provinciegroningen.nl">archeologie@provinciegroningen.nl</a>		

Goedkeuring bevoegde overheid	Datum	Paraaf
[naam bevoegde overheid] [adres] [postcode, plaats] contactpersoon: e-mail:		

Kennisgeving depothouder / eigenaar	Datum
Provincie Groningen (depothouder) Noordelijk Archeologisch Depot Nieuweweg 76 9364 PE Nuis  Contactpersoon: G. Bergsma/M. Rooke Provinciaal Archeoloog Groningen e-mail: <a href="mailto:archeologie@provinciegroningen.nl">archeologie@provinciegroningen.nl</a>	

# Inhoud

1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied.....	6
2 Aanleiding en motivering van het onderzoek .....	7
3 Eerder uitgevoerd onderzoek.....	9
3.1 Eerder uitgevoerd onderzoek .....	9
3.2 Geraadpleegde bronnen en partijen.....	10
4 Archeologische verwachting .....	11
4.1 Regionale archeologische (inclusief bouwhistorische) en (cultuur)landschappelijke context .....	11
4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en) .....	13
4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en) binnen en buiten het plangebied .....	13
4.4 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen.....	13
4.5 Structuren en sporen .....	13
4.6 Anorganische artefacten .....	14
4.7 Organische artefacten.....	14
4.8 Archeozoologische, archeobotanische en fysisch antropologische resten .....	14
4.9 Motivatie .....	14
5 Doel- en vraagstelling .....	15
5.1 Doelstelling .....	15
5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders .....	15
5.3 Vraagstelling .....	15
5.4 Onderzoeksvragen.....	15
6 Methoden en technieken.....	18
6.1 Strategie (inclusief motivatie) .....	18
6.2 Methoden en technieken .....	19
6.3 Omgang met kwetsbare vondsten en monsters .....	20
6.4 Structuren en grondsporen.....	20
6.5 Aardwetenschappelijk onderzoek.....	22
6.6 Anorganische artefacten .....	22
6.7 Organische artefacten.....	23
6.8 Archeozoologische, fysisch antropologische en archeobotanische resten .....	23
6.9 Overige resten.....	24
6.10 Dateringstechnieken .....	24
7 Uitwerking .....	25
7.1 Evaluatiefase .....	25
7.2 Structuren, grondsporen en vondstverspreidingen .....	25
7.3 Analyse aardwetenschappelijke gegevens .....	26
7.4 Anorganische artefacten .....	26
7.5 Organische artefacten.....	27
7.6 Archeozoologische, fysisch antropologische en botanische resten .....	27
7.7 Rapportage .....	27
8 Selectie en conservering.....	29
8.1 Selectie materiaal voor uitwerking .....	29
8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering .....	29

8.3 Selectie materiaal voor conservering .....	29
9 Deponering .....	30
9.1 Eisen betreffende het depot .....	30
9.2 Te leveren product.....	30
10 Randvoorwaarden en aanvullende eisen.....	31
10.1 Personele randvoorwaarden .....	31
10.2 Overlegmomenten.....	31
10.3 Publieksbereik .....	31
10.4 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie.....	32
10.5 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen.....	32
11 Wijzigingen ten opzichte van het vastgestelde PvE .....	33
11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk .....	33
11.2 Belangrijke wijzigingen.....	33
11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk .....	33
11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering .....	33
Literatuur.....	34
Overzicht van figuren en bijlagen.....	38

# 1 Administratieve gegevens onderzoeksgebied

Projectnaam	Overkoepelende Programma's van Eisen versterking gebouwen in het wierdengebied, provincie Groningen
Toponiem / locatie	Wierdengebied provincie Groningen
Plaats	
Gemeente	
Provincie	Groningen
Centrumcoördinaten	
Waterstaatkundige gegevens	
CMA / AMK status	
ARCHIS monumentnummer	
Oppervlakte plangebied	
Oppervlakte onderzoeksgebied	
Huidig grondgebruik	

In een locatiespecifiek PvE dienen de bovenstaande gegevens te worden aangepast dan wel aangevuld.



## 2 Aanleiding en motivering van het onderzoek

### Aanleiding en motivering

De aanleiding tot het onderzoek waarop dit PvE betrekking heeft, is het voornemen versterkingsmaatregelen te nemen bij bouwwerken in het wierdengebied van de provincie Groningen (figuur 1). Veelal leidt dit funderingsherstel of -versterking tot bedreiging en verstering van mogelijke archeologische waarden. In het bijzonder als blijkt dat de werkzaamheden op kunstmatig verhoogde nederzettingen, zogenaamde wierden (of terpen buiten de provincie Groningen), worden uitgevoerd.



*Figuur 1. Het onderzoeksgebied waar dit Programma van Eisen betrekking op heeft, betreft het wierdengebied van de provincie Groningen. In een locatiespecifiek PvE wordt een figuur met het specifieke plangebied opgenomen.*

Terpen en wierden zijn zonder meer de bekendste archeologische monumenten van de provincies Friesland en Groningen en vormen een grote bron van archeologische informatie, niet in de laatste plaats omdat permanente bewoning van deze locaties in het Noord-Nederlandse kustgebied terug kan gaan tot de 7e of 6e eeuw v. Chr. en de conservatie van diverse archeologische relevante resten uitstekend is.

In dit geval betreft de voorgenomen versterkingsmaatregel op een archeologisch waardevolle terrein “*Base Isolation*”. Dit is zowel bouwkundig als wat betreft de impact op archeologische waarden de meest ingrijpende maatregel. Het gebouw wordt hierbij losgemaakt van de fundering en op een nieuw aan te leggen fundering geplaatst, waarin een vorm van schokabsorptie is toegepast. In de regel moet de bodem onder het pand tot op flinke diepte worden uitgegraven om zo plek voor de nieuwe fundering te creëren. Dit gaat op archeologische terreinen vrijwel altijd ten koste van archeologische resten.

Er is gebleken – ofwel door de bevoegde overheid is aangenomen – dat binnen het plangebied sprake is van behoudenswaardige archeologische resten. Omdat het niet mogelijk is om deze resten duurzaam in de ondergrond te behouden, is het (selectie)besluit genomen om een opgraving uit te voeren volgens dit Programma van Eisen en een op basis van dit geschreven locatiegericht PvE, zodat de resten boven de grond (ex situ) kunnen worden veiliggesteld.

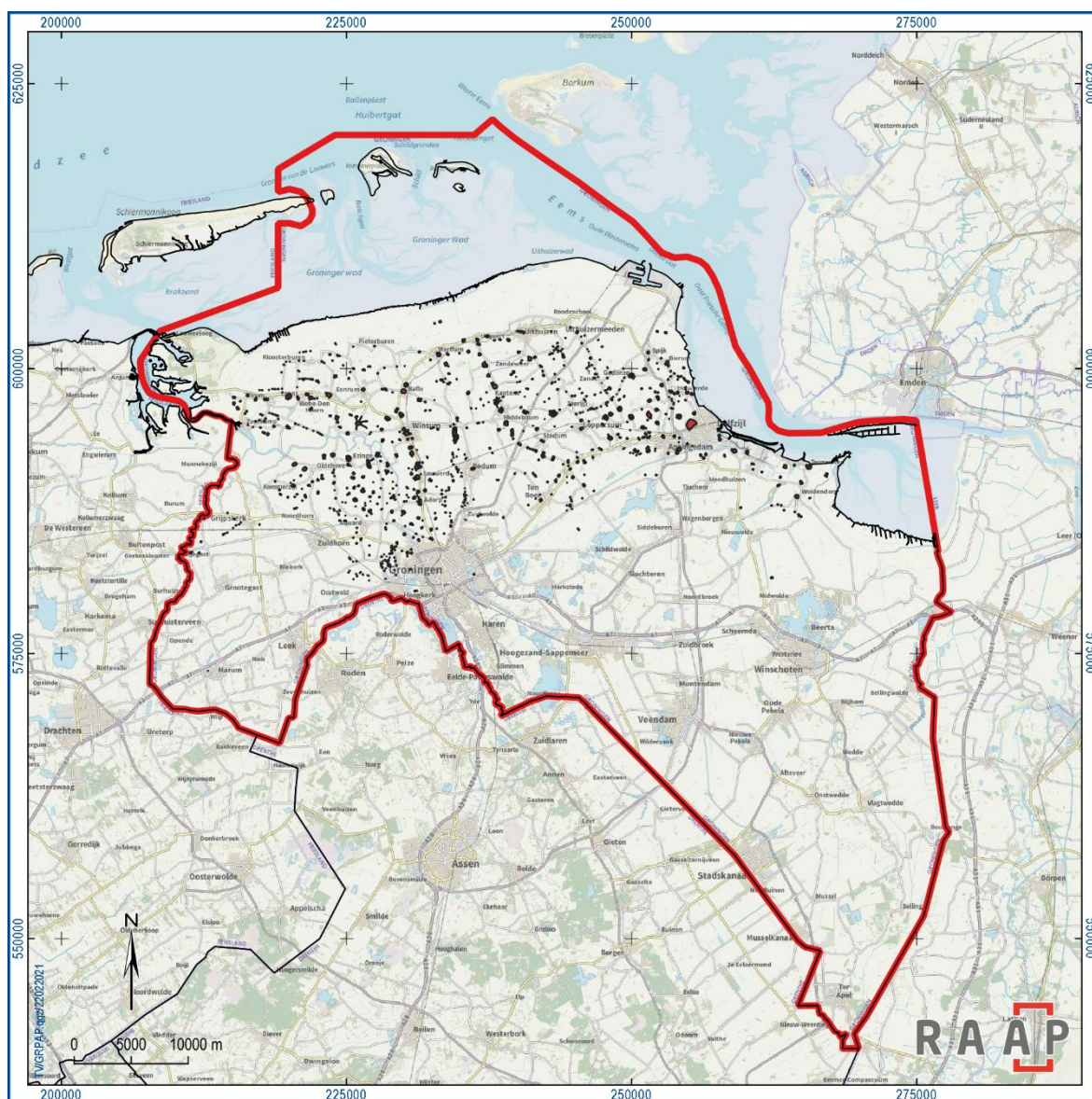
In de bijlagen van een locatiegericht PvE worden een of meerdere ontwerptekeningen voor de precieze ingreep in een plangebied opgenomen.



## 3 Eerder uitgevoerd onderzoek

### 3.1 Eerder uitgevoerd onderzoek

In het verleden zijn in het wierdengebied van de provincie Groningen veel onderzoeken uitgevoerd. Op basis van het AMK-bestand 2014 zijn er binnen de provincie Groningen ruim 1000 complexen aangeduid als “terp/wierde” of “huisterp” (figuur 2). In het vervolg worden beide categorieën aangeduid met de overkoepelende term wierde, die in de provincie Groningen gangbaar is.



Figuur 2. Overzicht van de locaties waar, op basis van het AMK-bestand van 2014, wierden zijn gelegen.

Een relatief recente stand van het onderzoek in het terpen- en wierdengebied is gegeven door Bazelmans e.a., 2009; De Langen, 2012 en Doesburg & Stöver, 2018. Het voert te ver om op deze plaats alle onderzoeken te vermelden, daarom volgt hier slechts een beknopt overzicht.

Enkele overzichtsstudies, niet altijd specifiek gericht op het Groningse deel van het terpen- en wierdengebied betreffen Boeles 1951, Miedema, 1983; Knol 1993; Knol e.a. 2005; Kooi 1988, en Gerrets, 2010. Enkele publicaties van relevantere en grotere opgraven in het onderzoeksgebied betreffen Van Es 1970 (Groningen-Paddepoel); Van Giffen, 1936 (Ezinge), 1940 (Leens-Tuinsterwierde); Boersma, 1983 (Middelstum-Boerdamsterweg), 1988 (Heveskesklooster); Nieuwhof, 2006 (Wierum), 2008 (Englum).

In een locatiegericht PvE dient voor een specifieke ingreep te worden bepaald welke onderzoeken reeds op of rond de betreffende wierde zijn uitgevoerd.

### **3.2 Geraadpleegde bronnen en partijen**

Handreiking Archeologie en Funderingsherstel en -versteviging voortvloeiend uit aardbevings schade (zie bijlage 1; samengesteld door: Stöver e.a., 2017).

## 4 Archeologische verwachting

### 4.1 Regionale archeologische (inclusief bouwhistorische) en (cultuur)landschappelijke context

Hieronder volgt een beknopte beschrijving van de archeologische en (cultuur)landschappelijke van het terpen- en wierdengebied. In een locatiespecifiek PvE dient deze verder toegespitst te worden op het specifieke plangebied.

Permanente bewoning van het voormalige Noord-Nederlandse kweldergebied kan al teruggaan tot de 7e of 6e eeuw v. Chr. (Vos & Knol, 2005, 126). Op de paleogeografische reconstructiekaarten, die de periode tussen 500 v. Chr. en 800 n. Chr. beslaan, is de ontwikkeling van het kustlandschap gereconstrueerd (Vos 1999; Vos & Knol 2005). Met uitzondering van de 4e eeuw n. Chr., als grote delen van het terpengebied ontvolkt raken, wordt continue bewoning verondersteld (Taayke, 1996, V; Bazelmans, 2000; en Nieuwhof 2011). In het gebied dat toen nog onder invloed stond van de zee en van tijd tot tijd overstroomde, vestigden de vroegere bewoners zich vooral op de hogere delen in het landschap (kwelderwallen) en werden de nederzettingen op kunstmatig opgeworpen podia (terpen of wierden) gebouwd. Dergelijke podia werden al aangelegd als het niveau van een middenkwelder werd bereikt en deze kwelder nog maximaal ca. 50 dagen per jaar overstroomde (zie ook Vos & Gerrets, 2005).

In de afgelopen eeuw zijn vele tientallen profielen en vlakken van terpen getekend, gefotografeerd en/of beschreven. Vrijwel alle opgravingen hebben aangetoond dat terpen en wierden uit verschillende (opgebrachte) lagen bestaan. Hieruit kan afgeleid worden dat zelfs de grootste (dorps)terpen in aanvang klein(er) waren en dat kunstmatige ophogingen wellicht zelfs afwezig waren ten tijde van de eerste bewoning. Aanvankelijk ging Van Giffen (1920a, 28) er al vanuit dat de vroegste vorm van bewoning zich zowel op het natuurlijke vlak als op een podium kon bevinden. In de naoorlogse literatuur werd er echter vanuit gegaan dat een terp vrijwel altijd begon als vlaknederzetting; slechts bij hoge uitzondering zou er sprake zijn van bewoning direct op een opgeworpen platform (zie bijvoorbeeld Halbertsma, 1963: 56; of Waterbolk & Boersma, 1976: 41-42, 48). De aanwijzingen voor vlaknederzettingen zijn echter schaars, daarom wordt tegenwoordig veelal aangenomen dat bewoning op een kernpodium is begonnen. Nieuwhof en Vos (2006, 14; en 2008, 29) veronderstellen iets dergelijks voor de terpen Wierum en Englum, die op een middenkwelder zijn gelegen met een relatief hoge overstromingsfrequentie. Mits de landschappelijke omstandigheden het toelaten is het ook mogelijk dat de nederzetting als vlaknederzetting is begonnen, zoals bijvoorbeeld is aangetoond bij het Friese Lollum-Saksenoord en Wommels-Stapert, maar ook het Duitse Boomborg-Hatzum (respectievelijk Varwijk, 2018 en 2017; en Haarnagel, 1969: 88-90, abb. 9). Gedurende de periode van bewoning groeide de terp of wierde vanuit één of meerdere podia vervolgens in hoogte en omvang, mits deze niet in een vroegtijdig stadium werd verlaten.

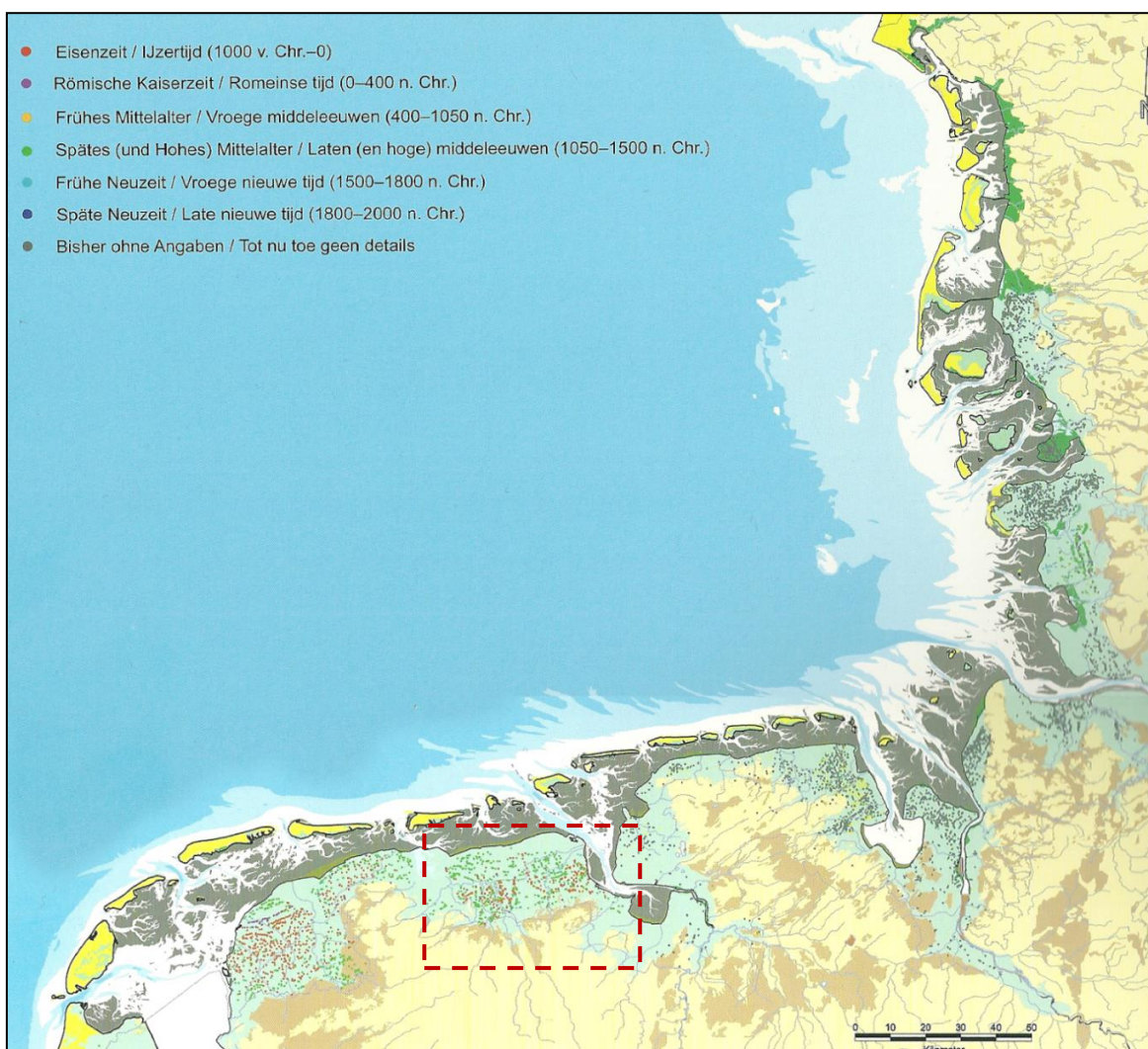
Uitbreidingen hoeven overigens niet alleen gediend te hebben om nieuwe gebouwen op aan te leggen. Het oppervlak van de wierde kan ook vergroot zijn om meer bouwland te verkrijgen, zoals Van Giffen (1928: 41-43) al verondersteld voor uitbreidingen zonder bewoningssporen in Ezinge. Dit verschijnsel valt grotendeels samen met de periode vanaf de 10<sup>e</sup> tot 11<sup>e</sup> eeuw waarvoor De Langen (2012, 19-23) ingrijpende economische veranderingen in de Friese kuststreek veronderstelt. Een



van de verandering die De Langen vermoedt is het gebruik van de eigenlijke terp als akkerland. In combinatie hiermee bevond de bewoning zich vanaf dat moment voornamelijk aan de flanken.

Onderzoek nabij bijvoorbeeld Achlum (zie Nicolay, 2016) heeft aangetoond dat rondom een terp of wierde ook waardevolle archeologische waarden aanwezig kunnen zijn in de vorm van zogenaamde off-site structuren (bijv. oude verkavelingssloten en drenkkuilen voor vee). Ook de randzone is daarmee waardevol, iets wat zelfs in de bescherming vaak niet wordt onderkend (zie ook Doesburg & Stöver, 2018).

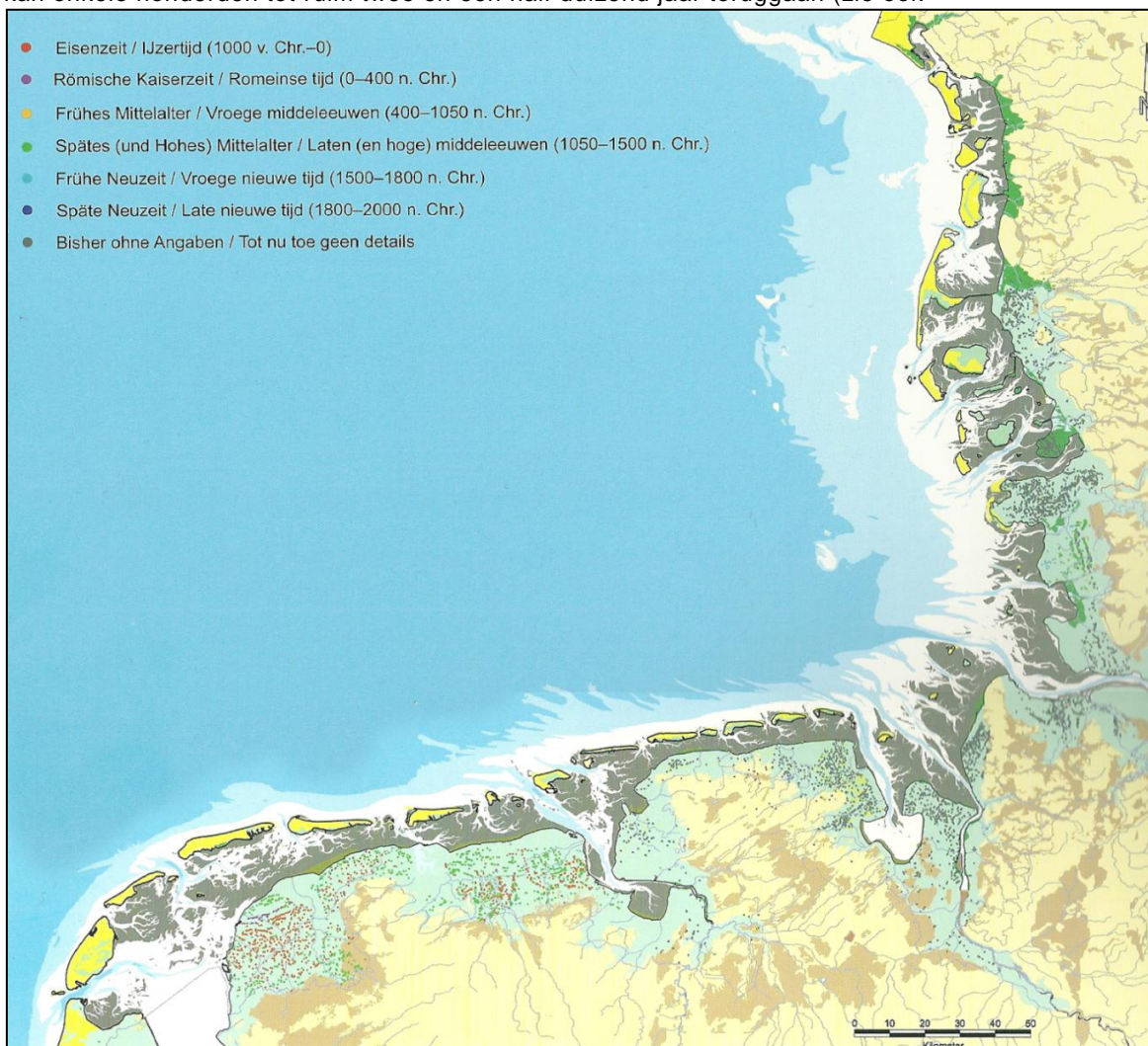
Veel terpen en wierden zijn tussen het einde van de 18<sup>e</sup> en het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw afgegraven. De veelal systematisch gewonnen terpaarde werd gebruikt voor bemesting en grondverbetering. Dit gebeurde in het begin hoofdzakelijk voor eigen gebruik, maar vanaf omstreeks 1840 verschijnen er advertenties in de krant en kan worden aangenomen dat de afgravingen commercieel werden uitgevoerd (zie o.a. Halbertsma, 1963: 23-24; en Arjaans, 1991). Desalniettemin heeft ook recent onderzoek aangetoond dat dergelijke afgegraven terpen en wierden nog een schat in informatie herbergen (zie bijvoorbeeld Varwijk & De Langen, 2018 en 2019).



*Figuur 3. Overzicht van de terpen en wierden uit het zuidelijke Noordzeegebied. Door het rode kader is het Groningse wierdengebied omgeven, waar dit programma van eisen betrekking op heeft (naar Nieuwhof e.a., 2013: 148, fig. 2).*

## 4.2 Aard en ouderdom van de vindplaats(en)

Op basis van het voorgaande onderzoek wordt rekening gehouden met archeologische vindplaatsen uit de periode van de (vroeg) ijzertijd tot nieuwe tijd. De locaties waar versterkingsmaatregelen genomen worden, zijn ook nu nog bewoond. De bewoningsgeschiedenis van een specifieke locatie kan enkele honderden tot ruim twee en een half duizend jaar teruggaan (zie ook



figuur 3). Hoever deze bewoning daadwerkelijk teruggaat, is ook afhankelijk van de landschappelijke genese van een bepaalde regio (zie ook Nieuwhof e.a., 2013) en zal in een locatiegericht PvE worden gespecificeerd.

## 4.3 Begrenzing en oppervlakte van de vindplaats(en) binnen en buiten het plangebied

De begrenzing en oppervlakte van de diverse terreinen moet voorafgaand aan elke ingreep bepaald worden. Of deze begrenzing reeds bekend is of zelfs aannemelijk gemaakt kan worden, zal verschillen per locatie en ingreep.



## 4.4 Archeologische stratigrafie en diepte van vondstlagen

De diepte van de archeologisch relevante lagen zal afhankelijk zijn van de specifieke locatie van de ingreep. Deze lagen kunnen zich reeds direct onder de bouwvoor of (sub)recent verstoorde laag bevinden, maar in het geval van overslibde (delen van) wierden kunnen zij zich ook op een dieper niveau bevinden.

In een locatiespecifiek PvE dienen de bekende gegevens met betrekking tot een specifiek plangebied te worden opgenomen. Indien geen gegevens bekend zijn, dienen ten behoeve van dit locatiespecifiek PvE (guts)boringen gezet te worden om hier inzicht in te verwerven.

## 4.5 Structuren en sporen

Er moet rekening gehouden worden met de aanwezigheid van een grote diversiteit aan sporen en structuren. Nederzettingssporen kunnen bestaan uit de gebruikelijke range aan bouwresten (waaronder paalkuilen, hutkommen, maar ook plaggenstappelingen), kuilen, greppels, waterputten, speciale of rituele deposities, waterkuilen, haardplaatsen of stakenrijen.

Specifiek voor wierden zijn op deze plaats ook ophogingslagen te noemen. In deze categorie is een tweedeling te maken in schone en vuile ophogingslagen. Een schone ophogingslaag bestaat voornamelijk uit plaggen en/of plagbrokken en schone grond uit de omgeving van de terp en heeft als verhoging van het podium heeft gediend. De klei in deze lagen heeft dezelfde aard als de natuurlijke (geoxideerde) klei rondom de terp; de natuurlijke gelaagdheid is echter verstoord. Lagen met veel huis- of nederzettingafval, die eveneens functioneerden als verhoging of uitbreiding van een huispodium of de terp, vallen onder de categorie vuile terplagen.<sup>1</sup> De grond heeft vaak een homogene, donker- of (bruin)grijze kleur en is met allerlei verontreinigen vermengd: (kleine) scherven aardewerk, botfragmenten, as, houtskool, en verbrande kleiresten. Daarnaast kunnen ook mestlagen of -pakketten als ophogingslaag gediend hebben.

Rondom de nederzettingen uit een zekere periode zijn ook allerlei off-site structuren te verwachten, hierbij kan gedacht worden aan oude natuurlijke waterlopen en daarmee samenhangende (houten) constructies (bijv. aanlegsteigers), overslibbingslagen, maar ook dobbes, verkavelingssloten, oude bodemhorizonten of loopvlakken (al dan niet in de vorm van vegetatiehorizonten) en akkerlagen of valgen. Door de uitbreiding van de podia en het terplichaam kunnen deze sporen zich ook onder de uiteindelijke wierde bevinden.

Er kan op voorhand niet uitgesloten worden dat er geen grafresten worden aangetroffen. Eventuele graven zullen voornamelijk bestaan uit eenvoudige crematiegraven of inhumatiegraven. Voor een beknopte beschrijving van de diverse sporen en structuren die op en rond terpen en wierden te verwachten zijn wordt hier onder andere ook verwezen naar Nicolay e.a., 2019 en Varwijk, 2019.

## 4.6 Anorganische artefacten

Anorganische artefacten zullen voornamelijk bestaan uit aardewerk, bouw materiaal (resten van verbrande klei / leem, bakstenen, vloertegels en dakpannen) en in mindere mate natuursteen

<sup>1</sup> Er wordt hier niet van "wierdelagen" gesproken, aangezien de gebruikelijke term in het terpen- en wierdenonderzoek voor lagen die onderdeel van de wierde (specifiek het terplichaam) vormen terplagen betreft.

vuursteen. Verder dient rekening te worden gehouden met gebruiksvoorwerpen van metaal (zowel ferro als non-ferro) en glas.

## 4.7 Organische artefacten

Eerder onderzoek op terpen en wierden heeft aangetoond dat de conservatie van organisch materiaal over het algemeen goed is en dat de kans groot is dat er artefacten van been (verbrand en onverbrand), hout of textiel worden aangetroffen. Tot slot is de kans aanwezig dat er menselijke skeletresten worden aangetroffen. De conservatie hangt (deels) samen met de bodemgesteldheid en -opbouw. Op zwaardere kleigronden en bij het voorkomen van mestlagen en –pakketten, zal de conservatie beter zijn dan op de zavelige, lichtere bodems.

## 4.8 Archeozoölogische, archeobotanische en fysisch antropologische resten

De verwachting, op basis van eerder onderzoek, is dat de conservering van archeozoölogische en botanische resten zodanig goed is dat er zoölogisch, macrobotanisch en/of palynologisch onderzoek uitgevoerd kan worden. Ook hier geldt dat de conservatie (deels) samenhangt met de bodemgesteldheid en -opbouw. Op zwaardere kleigronden en bij het voorkomen van mestlagen en –pakketten, zal de conservatie beter zijn dan op de zavelige, lichtere bodems.

## 4.9 Motivatie

Bovenstaande verwachting is gemotiveerd tot stand gekomen. Hierbij is gebruik gemaakt van (algemeen) bekende inzichten in het voorkomen van structuren, sporen en artefacten per complextype en de resultaten van het eerder in het plangebied uitgevoerde onderzoek.

## 5 Doel- en vraagstelling

### 5.1 Doelstelling

Het doel van het in dit PvE omschreven archeologisch onderzoek is het veiligstellen van de wetenschappelijke informatie van de archeologische vindplaatsen binnen het onderzoeksgebied, om daarmee informatie op een uniforme manier te behouden die van belang is voor de kennisvorming over het verleden (behoud ex situ).

Specifiek kan het verwerven van inzicht in de opbouw en ruimtelijke/chronologische ontwikkeling van de te onderzoeken locaties genoemd worden. Daarnaast moet ook gelet worden op de mate van erosie en conservering.

Publieksbereik is ook een belangrijke doelstelling bij het huidige onderzoek. Het creëren van draagvlak voor toekomstig beleid en behoud van wierden is een belangrijk thema, wellicht nog meer in het aardbevingsgebied van Groningen. Dit zal onder meer worden bewerkstelligd door, waar mogelijk, in te zetten op publieksbereik, ofwel gedurende het (veld)onderzoek (participatie van vrijwilligers of een open dag) of naderhand (bijvoorbeeld het geven van een lezing of uitgeven van een folder). Het succes van publieksparticipatie is sterk afhankelijk van de aard en hoeveelheid van de vondsten/sporen en de aard van de werkzaamheden.

### 5.2 Relatie met NOaA en/of andere onderzoekskaders

Het onderzoek sluit aan bij diverse thema's van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie versie 2.0 (zie bijlage 2). Ook sluit het aan bij hoofdstuk 12, versie 2.0 van de Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 1.0 (Bazelmans e.a., 2009) en lopend universitair onderzoek (zie o.a. De Langen, 2012)

### 5.3 Vraagstelling

De vraagstelling richt zich op wat de onderzoekslocatie kan bijdragen aan de kennisvorming rondom de bewoningsgeschiedenis, vorming en het gebruik van het cultuurlandschap vanaf de vroege ijzertijd tot nieuwe tijd in het voormalige Noord-Nederlandse kweldergebied. Voorafgaand aan een ingreep zal ook gekeken moeten worden naar de mogelijkheden voor publieksparticipatie. Deze mogelijkheden worden verwoord in een op te stellen locatiegericht PvE.

### 5.4 Onderzoeksvragen

Met betrekking tot deze vraagstelling zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd, deze kunnen voorafgaand aan elke ingreep, indien nodig en waar relevant aangepast of aangevuld worden (o.a. door het opnemen van relevante vragen uit de NoAA, zie bijlage 2), in een op te stellen locatiegericht PvE:

- Wanneer is er voor het eerst sprake van bewoning en welke vorm heeft deze; is er sprake van een vlaknederzetting of van bewoning op een kunstmatig opgeworpen podium?
- Hoe ziet de opbouw van de wierde eruit, zowel in tijd als ruimte? Zijn er bijvoorbeeld aanwijzingen voor een of meerdere bewoningshiaten, zoals verondersteld wordt voor grote delen

van het terpen- en wierdengebied gedurende de 4<sup>e</sup> eeuw? Hoe verhoudt zich dit tot het aangetroffen vondstmateriaal, in het bijzonder aardewerk en metalen artefacten?

- Wat kan er aan de hand van het (handgevormd) aardewerk en andere (keramische) artefacten afgeleid worden uit de bewoningsgeschiedenis en de intensiteit van de bewoning?
- Zijn er resten van gebouwde structuren; hoe zijn deze te interpreteren wat betreft vorm en afmetingen, bouwwijze, gebruik (functie, indeling, onderhoud en reparaties, levensduur en verlating) en datering; en hoe verhouden deze zich tot de bestaande bebouwing?
- Wat is de aard, herkomst en bouwkundige toepassing van de gebruikte bouwmaterialen, zijn er bijvoorbeeld aanwijzingen voor het bouwen met zoden en is er een verschil in de samenstelling van plaggen die voor verschillende doelen werden gebruikt?
- Welke aanwijzingen zijn er voor het gebruik van het landschap en activiteiten buiten de terpen en wat is de aard van de zogenoemde off-site structuren?
- Wat is af te leiden uit de brandstofkeuze van de vroegere bewoners en hoe verhoudt zich dit tot het omringende landschap in een bepaalde periode.
- Welke aanwijzingen zijn er voor contacten met andere nederzettingen in het onderzoeksgebied, maar ook gebieden daarbuiten? Zijn er bijvoorbeeld importen of stijlinvloeden uit andere regio's herkend?
- Wat is de ouderdom van de historische kadastrale indeling en de aan deze voorafgaande sloten?
- Zijn er in de onderliggende kwelderlaag oude bodemniveaus te herkennen?
- Zijn er in de kwelderafzettingen aanwijzingen te vinden voor het afbranden van de kweldervegetatie?
- Hoe oud zijn de laageenheden/afzettingenmilieus onder en naast de terp?
- Zijn er aan de flanken van de terp natuurlijke afzettingenlagen aanwezig die uitwijken in het terpcomplex?
- Wat is de herkomst van de plantenresten in eventuele mestmonsters, lagen en sloot-, en kuilvullingen?
- Wat zegt de samenstelling van het plantspectrum in eventuele plaggen over de samenstelling van de kwelder waar deze plaggen gestoken werden
- Hoe kunnen deze plantenresten gekoppeld worden aan lokale productie, veeteelt en import?
- Wat was de rol van de verschillende diersoorten en met welk doeleinde werden zij gehouden door de vroegere bewoners?
- Wat valt er aan de hand van de zoölogische resten te zeggen over het gebruik van en de variatie in het landschap rondom de terp?
- Wat kan er aan de hand van de aangetroffen resten afgeleid worden over het voedsel en voedingspatroon van de vroegere bewoners.
- Wat zeggen de aangetroffen resten over de dorpsvorming in het wierdenland en de occupatie van de bedijkte voormalige getijdenvlakten in de volle middeleeuwen.

- Welke mogelijkheden voor publieksbereik en -participatie biedt het onderzoek.

Op basis van een evaluatierapport zal, na afloop van een ingreep, nogmaals beargumenteerd worden welke specifieke onderzoeksvragen aan de hand van de verzamelde gegevens relevant zijn en beantwoord kunnen worden.



## 6 Methoden en technieken

### 6.1 Strategie (inclusief motivatie)

Er is gesteld dat het aannemelijk is dat binnen plangebied sprake is van een behoudenswaardige vindplaats. Archeologisch relevante gegevens kunnen bij de geplande werkzaamheden niet duurzaam *in situ* worden behouden. Er is daarom besloten de resten door middel van een opgraving *ex situ* veilig te stellen. Het deel van de vindplaats dat wordt verstoord bij de geplande werkzaamheden wordt in het geheel door middel van de opgraving vlakdekkend onderzocht.

Afhankelijk van de bodemopbouw zullen een of meerdere vlakken moeten worden aangelegd, waarbij het eerste vlak iets (ca. 10 cm) onder de bouwvoor of recente versterking wordt aangelegd, zodat eventuele sporen zichtbaar zijn. Indien er geen sporen van ingravingen zichtbaar zijn, kan het eerste vlak op een dieper niveau aangelegd worden. Elk volgend vlak zal zo'n 20 tot 50 cm dieper moeten worden aangelegd, deze diepte is afhankelijk van de dichtheid van de sporen en wanneer nieuwe sporen zichtbaar worden onder de bovenliggende (ophogings)lagen. Het laatste en diepste vlak dient aangelegd te worden in de natuurlijke lagen iets (ca. 10 cm) onder de zool van de wierde ofwel op het diepste niveau van de geplande ingreep, welke van beide eerder wordt bereikt.

Van belang is dat de putwanden tijdens het verdiepen worden opgeschaafd en bekeken om een goede koppeling tussen de sporen en lagen in deze profielen en vlakken te waarborgen. Omdat wierden zijn opgebouwd uit verschillende lagen is het van belang de opeenvolging van deze ophogings-, eventuele akker- en overslibbingslagen nauwkeurig te documenteren door middel van een of meerdere (doorlopende) profielen. Diverse ophogingslagen uit verschillende perioden, vooral richting de flank van een wierde, kunnen sterk op elkaar lijken en onderscheiden zich vaak door minieme kleurverschillen of de mate waarin bepaalde inclusies (o.a. aardewerk, houtskool of as, maar ook plagbrokken) voorkomen. Op dergelijke verschillen dient zorgvuldig te worden gelet en deze moeten gedetailleerd worden gedocumenteerd, waarbij behalve kleur en textuur ook de diverse hoeveelheden inclusies (bijv. iets as, as, asrijk) en de daarmee samenhangende 'vuilheid' (iets vuil, vuil, zeer vuil) wordt beschreven.

De profielen (of het verlengde daarvan) dienen zoveel mogelijk door of vanuit de kern van de wierde te lopen en in het geval van meerdere profielen haaks op dit profiel, dat de straal van de wierde volgt, om de ruimtelijke uitbreiding van de wierde zoveel mogelijk in beeld te brengen. Indien het diepste vlak niet in de natuurlijke ondergrond wordt aangelegd, moet het profiel doormiddel van een smalle sleuf verdiept worden tot in de natuurlijke ondergrond om het raakvlak tussen wierde en ondergrond te onderzoeken. Als dit gevaar oplevert tijdens het veldonderzoek of voor de latere werkzaamheden mag volstaan worden met enkele plaatselijke verdiepingen, waarbij een profielkolom van minimaal een meter breed tot in de natuurlijke ondergrond wordt aangelegd. Deze profielkolommen moeten zoveel mogelijk richting de kern en aan de flank van de wierde worden aangelegd en gedocumenteerd. Mocht dit ook riskant worden geacht tijdens het onderzoek of voor de latere werkzaamheden, omdat de natuurlijke bodem relatief gezien zich onder het diepste opgravingsvlak op een te grote diepte bevindt, of omdat het door de civieltechnische werkzaamheden praktisch niet haalbaar kan worden volstaan met het doen van een booronderzoek (gutsboringen) langs het profiel om dit in kaart te brengen.

In geval van een bijzondere locatie en op basis van de resultaten van het booronderzoek dat eerder gedaan is, (eventueel in het kader van het opstellen van het locatie gerichte PvE) kan, in overleg met het bevoegd gezag, ten slotte ook een of meer steekboringen gezet worden waarbij een profielkolom met een diameter van enkele decimeters wordt opgeboord die beschreven en bemonsterd kan worden (zie voor de werkwijze bijvoorbeeld Nicolay e.a., 2019; en 'Protocol onderzoeken steekboringen wierden' in bijlage 3). Idealiter wordt deze steekboring zo dicht mogelijk tegen de kern van de wierde gezet waar het ophogingspakket het dikste is, echter aan de hand van een klein booronderzoek (gutsboringen) langs het profiel kan een betere locatie worden voorgesteld.

De precies te volgen werkwijze wordt voor elke ingreep in een locatiespecifiek PvE omschreven. Hierbij dienen echter de in dit hoofdstuk genoemde punten in acht te worden genomen. Daarnaast dienen de kosten voor onderzoek aan steekboringen als stelpost te worden opgenomen.

## 6.2 Methoden en technieken

Het onderzoek wordt uitgevoerd als een opgraving, conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1 (Stichting Infrastructuur Kwaliteitsboring Bodembeheer; SIKB).

De volgende protocollen en bijbehorende specificaties van de KNA 4.1 zijn op het onderzoek van toepassing:

- Protocol 4001 – Programma van Eisen;
- Protocol 4004 – Opgraven;
- Protocol 4010 – Depotbeheer.

Daarnaast zijn op dit onderzoek de volgende standaarden, bijlagen, specificaties, leidraden en richtlijnen van toepassing:

- Beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 4000 Archeologie en bijlagen;
- KNA 4.1 Bijlagen bij protocollen I, III en IV;
- Specificaties PvE PS06 en PS07;
- Specificaties opgraven OS01 t/m OS17;
- Specificaties deponeren DS01-DS03, DS05;
- KNA-Leidraad Veldhandleiding Archeologie;
- KNA Leidraad Archeozoölogie;
- KNA-Leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal.

In aanvulling op bovenstaande algemene richtlijnen geldt het volgende:

- Alle werkputten worden aangelegd met behulp van een graafmachine met gladde bak.
- Een opgravingsvlak wordt aangelegd door voorzichtig laagsgewijs te verdiepen in lagen van maximaal 10 cm, waarbij de tussenvlakken na elke machinebeweging worden afgezocht met een metaaldetector. Tijdens het verdiepen wordt intensief gezocht naar vondstmateriaal.
- Indien de begrenzing van sporen niet direct duidelijk is, wordt het vlak handmatig geschaafd.

- Van alle werkputten en, indien er meerdere vlakken worden aangelegd van elk vlak, wordt een vlakfoto gemaakt. Vervolgens worden alle sporen, verstoringen en natuurlijke bodemverkleuringen ingemeten met behulp van een GPS of een RTS en beschreven in een database. Indien vlaktekeningen analoog worden vervaardigd, gebeurt dit op schaal 1:50.
- Ter illustratie van de rapportage worden foto's gemaakt van de algemene situatie tijdens het onderzoek (sfeerfoto's).
- Het vondstmateriaal wordt zoveel mogelijk per spoor en per spoorvulling verzameld. Indien het vondstmateriaal uit lagen afkomstig is die weggegraven worden bij het verdiepen, dienen deze vondsten aan de lagen in het profiel gekoppeld te worden zodat later hun context, bij het documenteren van het profiel vastgelegd kan worden. Diagnostisch vondstmateriaal (bijvoorbeeld determineerbare aardewerkfragmenten, zoals randen) en bijzondere artefacten die niet aan sporen kan worden gekoppeld wordt per stratigrafische eenheid in vakken van 5 bij 5 m verzameld.
- Fragiele en/of belangwekkende vondsten dienen op de plaats van aantreffen gefotografeerd te worden en direct te worden geborgen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de KNA-Leidraad Eerste Hulp bij Kwetsbaar Vondstmateriaal. Indien noodzakelijk wordt (na overleg met de bevoegde overheid) een specialist geraadpleegd.

### 6.3 Omgang met kwetsbare vondsten en monsters

Conform OS11 en de KNA-Leidraad 'eerste hulp bij kwetsbaar vondstmateriaal'.

### 6.4 Structuren en grondsporen

- Sporen die zich manifesteren op het leesbare vlak of in het profiel worden genummerd en beschreven in een database.
- Gebouwstructuren worden zoveel mogelijk compleet blootgelegd voordat gestart wordt met het couperen van de sporen.
- Alle sporen worden gecoupeerd, gedocumenteerd en afgewerkt, tenzij het evident recente (na 1950) sporen betreft. Wanneer waterputten aanwezig zijn die dieper reiken dan de diepte van de verstoring (en dus dieper dan het onderzoek) wordt door middel van een (guts)boringen de diepte bepaald en kan een monster van de vulling worden genomen.
- Waar mogelijk worden sporen tegen de putwand in het profiel gecoupeerd, zodat de relatie met het stratigrafisch ingravingsniveau kan worden vastgelegd.
- Coupes worden getekend (analoog, schaal 1:20) en gefotografeerd.
- Tijdens het onderzoek wordt voldoende diagnostisch vondstmateriaal verzameld om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden.
- Bijzondere vondsten (compleet aardewerk, metaalvondsten, etc.) worden als puntlocaties ingemeten.

#### Werkwijze crematiegraven

Tijdens het onderzoek kunnen eventueel crematie graven worden aangetroffen. Zodra bij het machinaal verdiepen geconcentreerde verbrande botresten worden waargenomen, zal dan ook niet verder worden verdiept. De omtrek van de concentratie botresten blijft als een verhoging staan, waarna de omtrek wordt ingemeten. Van het spoor wordt een detailtekening (schaal 1:10) en foto gemaakt. Vervolgens wordt het spoor gecoupeerd, waarbij de complete grafvulling wordt verzameld om in een later stadium gezeefd te worden. Grafgiften en het crematierestendepot worden, indien aanwezig, vrijgeprepareerd in het vlak en ingetekend op de detailtekening. Hiervan worden tevens hoogtematen (boven- en onderkant) genomen. Vervolgens wordt de coupe gefotografeerd en ingemeten. Daarna wordt de tweede helft verdiept, waarbij de grafvulling wordt verzameld en de resterende grafgiften en het crematierestendepot worden vrij gelegd. Deze worden aangevuld op de detailtekening. Hierna kunnen de grafgiften en het crematierestendepot worden geborgen en wordt het laatste deel van het spoor afgewerkt.

### Werkwijze inhumatiegraven

Voor het documenteren en verdiepen van eventuele inhumatiegraven wordt gewerkt volgens de methode Theuws, Panhuysen & Smal (2011). Dit protocol, dat oorspronkelijk is opgesteld en in de praktijk meerdere malen is getoetst voor de opgraving van rijke Merovingische inhumatiegraven, is ook toepasbaar voor het opgraven van prehistorische inhumatiegraven.

Het verdiepen vindt vlaksgewijs en hoofdzakelijk met fijn gereedschap (troffels e.d.) plaats. Het graf wordt hierbij in standaardvakken uitgegraven tot op de verwachte vlakken waarin zich diverse elementen van het graf aftekenen. Afhankelijk van de resterende diepte en conserveringstoestand, gaat het maximaal om de vlakken waarin de volgende fenomenen herkenbaar zijn:

- de kuilingraving;
- de kuilingraving met (de bovenkant van) de mogelijke bekisting;
- de kuilingraving met hoogste bijgiften (en eventuele bovenkant van de schedel);
- de kuilingraving met het skelet en overige bijgiften;
- de bodemlaag van de grafkuil;
- een controlevlak onder de bodem van de grafkuil.

Alle vlakken worden fotogrammetrisch vastgelegd, terwijl de meest informatieve ook worden getekend (schaal 1:10 of groter). Vondsten en monsters worden bij het verdiepen per laag tussen de vlakken geregistreerd. N2 staat hierbij bijvoorbeeld voor een vondst gedaan bij het verdiepen van vlak 1 naar vlak 2.

Grond die bij het verdiepen van het graf vrijkomt, wordt gezeefd (5 mm) om ook de kleinste fractie vondsten (bijv. kralen) te bergen.

Tijdens het verdiepen worden tevens monsters voor verschillende doeleinden genomen conform de methode Theuws, Panhuysen & Smal (2011).

Bijzondere vondstconcentraties wordt als blok geborgen (vrij leggen van het blok, omzwachtelen van het blok met nat gispverband of folie en vervolgens een metaalplaat eronder plaatsen; het blok moet naar onderen taps toe lopen om het uitlopen van grond te voorkomen bij uitdroging). Elk blok wordt voorzien van een spijker bij 'voet'- en 'hoofdeind' (van verschillend formaat) om de

oorspronkelijke positie te kunnen achterhalen tijdens het vervolgonderzoek (röntgenonderzoek, vrij prepareren). Tevens wordt de boven- en onderzijde van het blok binnen het graf aangegeven, aangevuld met de windrichting.

De opgraving en uitwerking van skeletten vindt plaats onder verantwoordelijkheid van een fysisch antropoloog. Bij complexe begravingen of zeer kwetsbare resten wordt deze specialist tijdens het veldwerk ingeschakeld.

## 6.5 Aardwetenschappelijk onderzoek

- De bodemopbouw wordt in kaart gebracht door het aanleggen van profielen en kollommen, zoals boven is beschreven.
- Het fysisch-geografisch onderzoek bestaat uit het documenteren van de profielopbouw door minimaal een KNA specialist fysische geografie of een KNA archeoloog MA met ruime ervaring in het beschrijven van bodemprofielen in de betreffende archeoregio (zie § 10.1).
- Het microreliëf binnen de vindplaats wordt in kaart gebracht door middel van het vaststellen van de vlakhoogte ten opzichte van NAP. De vlakhoogte wordt gemeten in een raai met een tussenafstand van 5 m over de volledige lengte van de werkput. Daarnaast wordt langs één lange zijde op het maaiveld van elke werkput een raai hoogtemetingen verricht met een tussenafstand van 10 m.
- Profielen worden beschreven, gefotografeerd en digitaal ingemeten of getekend (schaal 1:20). Op de profieltekeningen worden NAP-hoogten aangegeven. De profielen worden beschreven en getekend op basis van kleur, textuur en archeologische inclusies. Waarbij de onder § 6.1 genoemde punten in acht worden genomen.

## 6.6 Anorganische artefacten

Het verzamelen van anorganische artefacten geschiedt conform protocol PS06 en OS11. In aanvulling daarop geldt het volgende:

- Anorganische artefacten worden, zoals boven algemeen beschreven, zoveel mogelijk per spoor en per spoorvulling verzameld. Indien het vondstmateriaal uit lagen afkomstig is die weggegraven worden bij het verdiepen, dienen deze vondsten aan de lagen in het profiel gekoppeld te worden zodat later hun context, bij het documenteren van het profiel vastgelegd kan worden. Diagnostisch vondstmateriaal (bijvoorbeeld determineerbare aardewerkfragmenten, zoals randen) en bijzondere (keramische) artefacten die niet aan sporen kan worden gekoppeld wordt per stratigrafische eenheid in vakken van 5 bij 5 m verzameld.
- Bij de aanleg van de vlakken wordt systematisch en vlakdekkend gebruik gemaakt van een metaaldetector voor het opsporen van metalen artefacten.
- Men dient tijdens de aanleg bijzonder alert te zijn op kwetsbare en moeilijk te onderscheiden losse(vroeg-)prehistorische vondsten, zoals vuurstenen voorwerpen en aardewerk.
- Complete of nagenoeg complete urnen / potten moeten als geheel, inclusief vulling, geborgen worden. Bij de uitwerking dient de vulling gezeefd te worden ten behoeve van ecologisch, fysisch antropologisch en/of archeozoologisch onderzoek.



## 6.7 Organische artefacten

Het verzamelen van organische artefacten geschiedt conform protocol PS06 en OS11. In aanvulling daarop geldt het volgende:

- Eventuele vondsten van organisch materiaal worden geborgen en dienen zo snel mogelijk onder de hiervoor geschikte omstandigheden te worden opgeslagen. In het bijzonder dienen temperatuur, contactmaterialen, vochtigheidsgraad en de hoeveelheid licht waaraan ze blootgesteld te worden bewaakt.
- Bij bijzonder kwetsbare vondsten wordt direct een specialist geconsulteerd.

## 6.8 Archeozoölogische, fysisch antropologische en archeobotanische resten

Het verzamelen van archeozoölogische en -botanische resten geschiedt conform protocol PS06 en OS11. In aanvulling daarop geldt het volgende:

- Archeozoölogische resten worden verzameld zoals anorganische artefacten. Indien er zichtbaar klein botmateriaal aanwezig is, worden deze (sporen of concentraties ) bemonsterd.
- Uit verschillende sporen worden voor de beantwoording van de onderzoeksvragen monsters genomen voor (macro-)botanisch onderzoek, pollenonderzoek en chronologisch onderzoek (zoals <sup>14</sup>C-analyse). Bij het onderzoek worden zoveel mogelijk contexten bemonsterd, bijvoorbeeld zoals is beschreven door Bakker & Varwijk, 2017.  
Naast de gebruikelijke botanische monsters van bijvoorbeeld mestkuilen worden hierbij ook monsters genomen van "minder logische of kansrijke" contexten, zoals plaggen, paalkuilen en oude bodemhorizonten. In het evaluatierapport wordt een beargumenteerd voorstel gedaan voor de uitwerking van (een deel van) de monsters. De monsters die in het kader van het huidige onderzoek niet worden geanalyseerd worden niet vernietigd. Deze monsters worden gezeefd, gedroogd en tenslotte overgedragen aan het Noordelijke Archeologisch Depot.
- Op wierden zijn vaak structuren van plaggen en zoden aanwezig (putwanden, podiumranden of zodenwanden van gebouwen). Deze plaggen of zoden werden op de kwelder buiten de wierde gestoken. Analyse van het plantenspectrum in deze plaggen geeft inzicht in de samenstelling van de kwelder, het gebruik van de kwelder door de mens en de invloed die dat had op die kwelder (de zogeheten synantropische kwelder). Dergelijke plaggen- en zodenstapelings dienen op zo'n manier bemonsterd te worden, bijvoorbeeld door het gebruik van een pollenbak, dat analyse van de samenstelling van plaggen (ecologisch, korrelgrootte, zandigheid, etc.) mogelijk is. De monsters die in het kader van het huidige onderzoek niet worden geanalyseerd worden niet vernietigd, maar worden overgedragen aan het Noordelijke Archeologisch Depot.
- Eventuele haardkuilen en -plaatsen dienen gecoupeerd en gedocumenteerd te worden. De haardkuilen dienen bemonsterd te worden ten behoeve van <sup>14</sup>C-analyse en houtskoolanalyse.
- Bij het aantreffen van inhumatiegraven of van mogelijk recente stoffelijke resten vindt overleg plaats met een fysisch antropoloog. In overleg met de bevoegde overheid, de uitvoerder van het archeologisch onderzoek en de fysisch antropoloog wordt besloten of inzet van een specialist in het veld noodzakelijk is of (indien recente stoffelijke resten zijn bevestigd) de politie gewaarschuwd.

- De monsters worden verzameld in luchtdicht afgesloten emmers / monsterbuizen.

## 6.9 Overige resten

Het verzamelen van overige resten, zoals micromorfologische resten of fosfaatmonsters geschiedt conform protocol PS06 en OS11. In aanvulling daarop geldt het volgende:

- Onderzoek van overige resten wordt alleen uitgevoerd wanneer dit noodzakelijk is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen.

## 6.10 Dateringstechnieken

Het is de verwachting dat het onderzoek voldoende betrouwbaar dateerbaar vondstmateriaal zal opleveren. Indien dat niet het geval is, kan het noodzakelijk zijn om aanvullend natuurwetenschappelijke dateringen te verkrijgen. De voorkeur bij het nemen van <sup>14</sup>C-monsters gaat uit naar verbrand bot of verbrande zaden afkomstig uit een eenduidige context (waarbij kan worden uitgesloten dat het materiaal bijvoorbeeld door opspit in een spoor terecht is gekomen). Materiaal waarvan de herkomst niet zeker is komt in eerste instantie dan ook niet in aanmerking voor datering. In het veld zal door een senior KNA archeoloog worden bepaald of de betreffende sporen of lagen ook daadwerkelijk geschikt zijn voor datering.

Indien tijdens het onderzoek houtresten worden aangetroffen die zich mogelijk lenen voor dendrochronologisch onderzoek, worden deze bemonsterd.

Er wordt geen rekening gehouden met dateringen door middel van OSL-analyse.

Eventuele uitwerking van tijdens het veldwerk genomen monsters wordt in het evaluatie- en selectierapport ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid en in afschrift verzonden aan de initiatiefnemer en depothouder.

## 7 Uitwerking

### 7.1 Evaluatiefase

Het onderzoek wordt zo spoedig mogelijk, maar uiterlijk binnen 6 weken na afloop van het veldwerk door de opdrachtnemer met de bevoegde overheid en opdrachtgever geëvalueerd aan de hand van een (concept) evaluatierapport, in geval van een grote omvang van het plangebied en een grote hoeveelheid vondsten en monsters kan hier in overleg van worden afgeweken. In dit evaluatierapport worden de eerste resultaten en de gang van zaken tijdens het veldwerk nabesproken. De evaluatie heeft onder andere als doel de uitwerking van het onderzoek te plannen en te (her)begroten. Het is daarvoor van belang dat vondsten, monsters en sporen voorafgaand aan het evaluatiegesprek primair zijn verwerkt en beoordeeld op hun potentie voor het beantwoorden van de in het PvE vastgelegde onderzoeksvragen. Op basis van het voorstel in het evaluatierapport wordt besloten welke vondsten verder uitgewerkt worden en welke monsters gewaardeerd worden om de onderzoeksvragen te beantwoorden. Als de waardering van monsters heeft plaats gehad, wordt op basis van de uitkomsten een aanvulling op het evaluatieverslag geformuleerd welke monsters geanalyseerd zullen worden.

De beoordeling of waardering van vondsten, monsters en sporen dient in het evaluatierapport conform KNA-specificatie OS12 te worden opgenomen. Dit betekent dat het selectierapport deel uitmaakt van het evaluatierapport.

Aan de hand van het evaluatierapport wordt door de bevoegde overheid besloten welke vondsten, grondsporen en monsters worden uitgewerkt, geconserveerd en ter deponering aan de depothouder zullen worden aangeboden. Dit voorstel wordt aan de depothouder ter goedkeuring voorgelegd. De bevoegde overheid maakt binnen 15 werkdagen het besluit over de uitwerking kenbaar aan de initiatiefnemer en depothouder.

In overleg met de bevoegde overheid en naar gelang de resultaten van het veldwerk kan de evaluatiefase worden ingekort, bijvoorbeeld mondeling of middels een kort verslag (per email). De depothouder wordt hierover geïnformeerd. Indien het noodzakelijk is om vondsten te conserveren dan wel uit te selecteren dient altijd een selectierapport te worden opgesteld, dat wordt voorgelegd aan de depothouder.

### 7.2 Structuren, grondsporen en vondstverspreidingen

Structuren, grondsporen en vondstverspreidingen worden in de standaardrapportage beschreven vanuit hun ruimtelijke, stratigrafische en chronologische context en onderlinge samenhang. Hiertoe worden alle grondsporen en structuren geïnterpreteerd en gedateerd tot op het niveau dat noodzakelijk is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen. Waarbij ook de volgende punten in acht worden genomen:

- Vlak- en profieltekeningen met fasering en interpretatie van de aangetroffen sporen, structuren en lagen met bijhorende spoor- of structuurnummers worden als bijlage (op groot formaat) of als afbeelding in de tekst met betrekking tot de sporen structuren aan het rapport toegevoegd.
- Op alle tekeningen van een horizontaal vlak worden op regelmatige plaatsen NAP-hoogten gezet.

- Alle profielen en/of profielkolommen worden voorzien van spoor- / laagnummers met een overzicht en interpretatie van de aangetroffen lagen en/of sporen.
- Plattegronden van individuele gebouwstructuren worden in detail afgebeeld.
- Sporen en structuren worden per periode en per spoor- en structuurcategorie beschreven, waarbij ingegaan wordt op hun algemene kenmerken, aard, eventuele vondstinhoud en datering. Ook ophogingslagen en andere lagen met antropogene invloeden (akkerlagen, lagen met vetrappingsporen of anderszins op een niet natuurlijke wijze omgewerkte lagen), worden ook als sporen beschouwd. Hierbij wordt een relatie gelegd tussen de sporen in het profiel en het vlak.
- Structuren en sporen die een evidente samenhang vertonen (ruimtelijk en functioneel) dienen als complexen apart besproken en afgebeeld te worden.
- De afzonderlijk afgebeelde structuren en sporen dienen op de alle-sporenkaart en/of daarvan afgeleide overzichtsplattegronden gelokaliseerd te kunnen worden.
- Van sporen die niet aan structuren kunnen worden toegeschreven, dient een representatieve selectie in detail te worden afgebeeld.
- Uitgebreide lijsten en tabellen van sporen en vondsten worden als bijlagen aan het rapport toegevoegd.

### 7.3 Analyse aardwetenschappelijke gegevens

De uitwerking van aardwetenschappelijke gegevens vindt plaats tot op een niveau dat noodzakelijk is ten behoeve van het onderzoeksdoel en de beantwoording van onderzoeksvragen en geeft voldoende inzicht in de aangetroffen terreinomstandigheden om uitspraken te kunnen doen over de morfogenese van de locatie en de geschiktheid voor bewoning of andere vormen van gebruik. Zie voor de uitwerking met betrekking tot de profielen ook § 7.2.

De resultaten van het aardwetenschappelijk onderzoek worden ook vergeleken en gerelateerd aan de bekende paleolandschappelijke gegevens in het onderzoeksgebied.

### 7.4 Anorganische artefacten

Artefacten worden per materiaalcategorie beschreven conform de daarvoor gebruikelijke determinaties (ten minste conform het ABR en de aanleverseisen van het depot). Losse vlakvondsten worden slechts uitgewerkt voor zover dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen en slechts bij bijzondere en/of dateerbare vondsten nader beschreven en geanalyseerd. Uitgangspunt bij de beschrijvingen en determinaties zijn geen gedetailleerde materiaalbeschrijvingen, maar wel per vondstcategorie per vondstnummer per object een determinatie:

- Aardewerk: determinatie op periode, baksel en indien mogelijk op type en typologische datering;
- Natuursteen: determinaties op gesteentesoort en indien mogelijk op werktuig- of gebruikstype, en typologische datering;
- Vuursteen: determinaties op verbrand/onverbrand, artefacttype, waar mogelijk werktuigtype en typologische datering;

- Metaal: op metaalsoort, en indien mogelijk op artefacttype en typologische datering; Van onherkenbare voorwerpen (roestklompen) worden na selectie en in overleg röntgenopnamen gemaakt
- Overig: op materiaalsoort, en indien mogelijk op (werktuig)type/gebruikstype en typologische datering.

Van onherkenbare voorwerpen (roestklompen) worden na selectie en in overleg röntgenopnamen gemaakt. Losse vlakvondsten worden slechts uitgewerkt voor zover dat nodig is voor de beantwoording van de onderzoeksvragen en slechts bij bijzondere en/of dateerbare vondsten nader beschreven en geanalyseerd.

## 7.5 Organische artefacten

Vondsten worden per categorie beschreven en gewaardeerd. In overleg met de opdrachtgever en de bevoegde overheid wordt vervolgens het niveau van de uitwerking bepaald. Indien nodig wordt hierbij de depothouder betrokken.

Bij (vergankelijke) vondsten dient in eerste instantie minimaal gezorgd te worden voor stabilisering van de staat waarin deze zijn gevonden. De keuze hiervoor dient gemaakt te worden door de specialist.

## 7.6 Archeozoölogische, fysisch antropologische en botanische resten

Aan de hand van het evaluatieverslag wordt besloten welke monsters geanalyseerd, uitgewerkt, en gerapporteerd worden om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden.

- Monsters worden na het veldwerk, op grond van de kwetsbaarheid, overgedragen aan de betreffende specialist voor de bepaling van de kwaliteit (waardering).
- Van het verzamelde botmateriaal vindt, indien mogelijk, determinatie op diersoort, bottype, leeftijd en geslacht plaats. Daarnaast wordt gelet op de aanwezigheid van gebruiks-, bewerkings- en slachtsproten.
- Eventuele uitwerking en conservering van tijdens het veldwerk genomen monsters en de daarmee samenhangende (extra) kosten, worden in het evaluatieverslag voorgelegd aan de opdrachtgever.
- Eventuele crematiegraven worden geheel gezeefd over zeven met een maaswijdte van 2, 1 en 0,5 mm. Het residu wordt gewaardeerd. Aan de hand van het evaluatieverslag wordt besloten welke graven geanalyseerd, uitgewerkt en gerapporteerd worden om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. Alle crematiegraven worden gedeponneerd.
- In principe worden alle aangetroffen skeletten geanalyseerd.

## 7.7 Rapportage

Het rapport wordt door de opdrachtnemer in PDF formaat compleet met alle bijlagen, aangeboden aan de opdrachtgever en, in afschrift, ter goedkeuring voorgelegd aan de bevoegde overheid.



Beeldrapportage vindt plaats conform de KNA, zodanig dat het de tekst (beantwoording van de onderzoeksvragen en beschrijving van de onderzoeksresultaten) verduidelijkt. Naast de door de KNA 4.1 (VS05) voorgeschreven tekeningen dienen aanwezig te zijn:

- relevante overzicht- en detailfoto's;
- objectfoto's of objecttekeningen van karakteristieke en bijzondere vondsten (per periode);
- vlaktekeningen (alle-sporen-kaarten);
- kenmerkende bodemprofielen en relevante coupes;
- herleidbare hoogte- en/of verspreidingskaarten of diagrammen van archeologische, landschappelijke of bodemkundige fenomenen.

De bevoegde overheid en de opdrachtgever leveren binnen zes weken al dan niet commentaar op het rapport, waarna het rapport naar ARCHIS zal worden geüpload door opdrachtnemer.

## 8 Selectie en conservering

### 8.1 Selectie materiaal voor uitwerking

Tijdens de evaluatiefase wordt in een selectierapport een onderbouwd voorstel gedaan voor uit te werken, te deponeren / conserveren en te verwijderen monsters en vondsten conform de KNA en dit PvE. Voorafgaand aan een opgraving wordt, in een locatiegericht PvE per vondstcategorie de minimum aantallen opgenomen die op basis van het vooronderzoek worden verwacht. In het evaluatierapport worden deze aantallen geëvalueerd.

### 8.2 Selectie materiaal voor deponering en verwijdering

Tijdens de evaluatiefase wordt in het selectierapport een voorstel gedaan voor de te deponeren en te verwijderen vondsten en monsters. De selectie wordt vervolgens ter goedkeuring voorgelegd aan de depothouder. Deze heeft 15 werkdagen voor de afhandeling van het verzoek tot goedkeuring.

De monsters die in het kader van het huidige onderzoek niet worden geanalyseerd worden niet vernietigd. Deze monsters worden gezeefd en gedroogd en worden overgedragen aan het Noordelijke Archeologisch Depot.

Pas na goedkeuring van het selectierapport door de depothouder / eigenaar kunnen deze vondsten en monsters op gecontroleerde wijze worden verwijderd. Zie ook PS06.

### 8.3 Selectie materiaal voor conservering

Het gesorteerde en geanalyseerde vondstmateriaal wordt, zolang het niet gedeponeerd kan worden, zo stabiel en veilig mogelijk door de opdrachtnemer opgeslagen. Na deponering gelden de richtlijnen zoals verwoord in het KNA-protocol 4010 Depotbeheer.

In het selectierapport wordt aangegeven of aanvullende conservering van kwetsbare vondsten noodzakelijk is. Dit conserveringsvoorstel wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de depothouder.

In een conserveringsrapport wordt vastgelegd welke vondsten en welke monsters op welke wijze en met welke middelen zijn geconserveerd. Zie ook specificatie PS06.

## 9 Deponering

### 9.1 Eisen betreffende het depot

- Vondsten, monsters en documentatie worden binnen twee jaar na afronding van het veldwerk overgedragen aan Noordelijk Archeologisch Depot te Nuis conform de daar geldende eisen.
- Binnen twee jaar na afronding van het veldwerk zijn alle conform het PvE gespecificeerde digitale producten overgedragen aan het e-depot ([www.edna.nl](http://www.edna.nl)) onder vermelding van het onderzoeksmeldingsnummer. Na verwerking in EDNA krijgt de documentatie een persistent identifier, zodat de data digitaal zijn te traceren.

### 9.2 Te leveren product

Het eindproduct is de projectdocumentatie volgens de specificatie conform het protocol 4004. Bij het eindproduct hoort een overdrachtsverklaring (af te geven door de depothouder / eigenaar) voor de overgedragen vondsten, monsters en documentatie.

#### Specificatie van de te leveren product(en)

- Een (goedgekeurd) evaluatierapport volgens de in dit PvE beschreven KNA-specificaties en de overige bepalingen in dit PvE, inclusief een voorstel voor het te analyseren en te conserveren materiaal, inclusief een volledig kostenoverzicht van gemaakte en eventueel nog te verwachten onderzoekskosten bestemd voor de opdrachtgever.
- Een standaard rapport volgens KNA-specificaties en de bepalingen in dit PvE.
- Het bewijs van overdracht van monsters, onderzoeksdocumentatie en vondstmateriaal bij het Noordelijk Archeologisch Depot.

# 10 Randvoorwaarden en aanvullende eisen

## 10.1 Personele randvoorwaarden

- Het onderzoek wordt verricht door een archeologisch bedrijf of instantie met certificaat 4004 op basis van de BRL SIKB 4000.
- Het onderzoek wordt uitgevoerd onder leiding van een Senior KNA Archeoloog, met aantoonbaar ruime ervaring in de archeoregio en met de in dit PvE beschreven archeologische periodes.
- Het veldteam bestaat verder uit een KNA Archeoloog (MA) of hoger gekwalificeerd, met ervaring in de archeoregio en met de in dit PvE omschreven archeologische periodes.
- De documentatie en interpretatie van profielen wordt uitgevoerd door een specialist fysische geografie of KNA archeoloog (MA), met aantoonbaar ruime ervaring in de archeoregio.

## 10.2 Overlegmomenten

- Voorafgaand aan het veldwerk vindt overleg plaats tussen opdrachtnemer en opdrachtgever. Tijdens dit overleg worden nadere afspraken gemaakt over de te volgen werkwijze, betreding, toegankelijkheid en oplevering van het terrein en worden eventuele andere bijzonderheden besproken.
- Opdrachtnemer meldt minimaal tien werkdagen van tevoren de startdatum van het veldwerk aan de bevoegde overheid en het depot cq. provinciaal archeoloog. Gedurende het onderzoek houdt de uitvoerder de bevoegde overheid op de hoogte over de vorderingen, zodat indien noodzakelijk direct stappen ondernomen kunnen worden om wijzigingen in de onderzoeksstrategie aan te brengen.
- Indien zich zaken voordoen waarin dit PvE niet (tot in detail) voorziet, wordt dit door de uitvoerder van het archeologisch onderzoek gemeld aan de bevoegde overheid. Deze neemt een besluit over de te nemen vervolgstappen en informeert de initiatiefnemer.
- Bij het aantreffen van bijzondere, mogelijk behoudenswaardige archeologische resten, bijv. concentraties artefacten, of bijzondere sporen of structuren, zoals crematie- of inhumatiegraven, wordt terstond contact opgenomen met de bevoegde overheid over de te volgen strategie.
- Contacten met de media verlopen altijd via de opdrachtgever.
- Omwonenden en andere belangstellenden (geen pers) kunnen door de uitvoerende instantie te woord worden gestaan vanaf het moment dat hier goede afspraken over zijn gemaakt met de opdrachtgever. Tot die tijd worden zij doorverwezen naar de opdrachtgever.

## 10.3 Publieksbereik

- Publieksbereik is, zoals gezegd, een belangrijke doelstelling bij het huidige onderzoek. Het creëren van draagvlak voor toekomstig beleid en behoud van wierden is een belangrijk thema, wellicht nog meer in het aardbevingsgebied van Groningen.  
Ten behoeve van publieksbereik wordt er per ingreep in een vooraf op te stellen locatiegericht PvE gekeken naar de mogelijkheden hiertoe. Dit kan bijvoorbeeld ofwel gedurende het

(veld)onderzoek in de vorm van participatie van vrijwilligers of een open dag, waarbij rondleidingen worden verzorgd en vondsten getoond; of naderhand door, bijvoorbeeld, het geven van een lezing, het verzorgen van een tentoonstelling in een daarvoor geschikte ruimte, of uitgeven van een folder met betrekking tot de onderzoeksresultaten. Het succes van publieksparticipatie is sterk afhankelijk van de aard en hoeveelheid van de vondsten/sporen en de aard van de werkzaamheden.

Daar publieksbereik en –participatie als een belangrijk thema wordt gezien door zowel de RCE als de provincie Groningen, kan contact worden opgenomen met de provincie (provinciaal archeoloog) of in het geval van een rijksmonument met de RCE o.a. met betrekking tot het meefinancieren met betrekking tot de activiteiten.

## 10.4 Kwaliteitsbewaking, toezicht, overleg en evaluatie

- De senior (KNA-)archeoloog van de archeologische aannemer is verantwoordelijk voor de archeologische kwaliteit van het onderzoek en de te doorlopen processtappen.
- De bevoegde overheid toetst of het onderzoek voldoet aan de eisen zoals gesteld in dit PvE.
- Tijdens het uitvoeren van het veldwerk worden door de verantwoordelijke archeoloog dagrapporten opgemaakt waarin de vordering van de werkzaamheden, de personele inzet, de verwerking en de opslag van kwetsbare materialen, de wetenschappelijke of technische ontwikkelingen en de inhoudelijke keuzes worden opgenomen.

## 10.5 Overige randvoorwaarden en aanvullende eisen

- In alle gevallen waarin dit PvE niet voorziet, zijn de procesbeschrijvingen en specificaties van de KNA 4.1 van toepassing.
- De opdrachtnemer zorgt ervoor dat de volgende documenten tijdens het veldwerk op de werklocatie aanwezig zijn:
  - het door de bevoegde overheid en de opdrachtgever getekende PvE;
  - een Plan van Aanpak/draaiboek inclusief veiligheidsplan;
  - KLIC-gegevens.
- De gangbare eisen bij een project van deze aard ten aanzien van veiligheid en Arbo worden in acht genomen. Details zijn opgenomen in een standaard veiligheidsplan dat door de archeologisch aannemer bij het PvA / draaiboek gevoegd zal worden.

# 11 Wijzigingen ten opzichte van het vastgestelde PvE

## 11.1 Wijzigingen tijdens het veldwerk

Relevante wijzigingen worden (telefonisch of) schriftelijk (mag per e-mail) aan de bevoegde overheid en de opdrachtgever voorgelegd. De bevoegde overheid neemt een besluit over de voorgelegde wijzigingen en informeert de initiatiefnemer hierover. Indien noodzakelijk wordt de depothouder door de bevoegde overheid op de hoogte gebracht. Afspraken ten aanzien van wijzigingen op het vastgestelde PvE worden in het evaluatierapport en de eindrapportages geregistreerd en verantwoord.

## 11.2 Belangrijke wijzigingen

Onderstaande belangrijke wijzigingen worden te allen tijde aantoonbaar voorgelegd aan alle betrokken partijen:

- afwijkingen van de archeologische verwachting;
- wijzigingen van de in het PvE / PvA vastgelegde onderzoeksmethode;
- wijzigingen van de fysieke en/of technische omstandigheden;
- significante afwijkingen van het verwachte vondstmateriaal / vondsten (hoeveelheid, soorten, materialen, soorten voorwerpen, type conservering);
- wijzigingen die selectie en conservering van vondsten beïnvloeden.

## 11.3 Procedure van wijziging na de evaluatiefase van het veldwerk

Relevante wijzigingen worden per e-mail aan de bevoegde overheid en de opdrachtgever voorgelegd. Behalve voorstellen rondom de uitwerking, conservering en deponering van de onderzoeksresultaten kan in de evaluatiefase ook worden vastgelegd of bestaande onderzoeksvragen komen te vervallen of dat juist aanvullende onderzoeksvragen dienen te worden geformuleerd.

## 11.4 Procedure van wijziging tijdens uitwerking en conservering

Relevante wijzigingen worden schriftelijk (eventueel per e-mail) aan de bevoegde overheid en de opdrachtgever (en indien van toepassing de depothouder) voorgelegd.

# Literatuur

- Arjaans, J., 1991: Terpaafgravingen in Friesland. In: E. Taayke (red.), *75 jaar Terpenonderzoek 1916-1991 (= Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek 75)*, Groningen, 45-55.
- Bakker, M. & T.W. Varwijk, 2016: Een verhaal over trends en continuïteit: aardewerkonderzoek nieuwe stijl toegepast op het aardewerk van Jelsum. In: A. Nieuwhof (Red.), *Van Wierhuizen tot Achlum: Honderd jaar archeologisch onderzoek in terpen en wierden (=Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek 98)*, Groningen, 181-206.
- Bazelmans, J., 2000: Het laat-Romeinse bewoningshaat in het Nederlandse kustgebied en het voortbestaan van de Friezenaam, *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 76-82, 14-75.
- Bazelmans, J., H.A. Groenendijk G.J. De Langen, J.A.W. Nicolay & A. Nieuwhof, 2009: De late prehistorie en protohistorie van Holoceen Noord-Nederland, *Nationale Onderzoeksagenda Archeologie: hoofdstuk 12*. Waddenacademie.
- Boeles, P.C.J.A., 1951: *Friesland tot de XIe eeuw : zijn vóór- en vroegste geschiedenis*, Den Haag.
- Boersma, J.W., 1983: De opgraving Middelstum-Boerdamsterweg in een notedop (= bijdrage in P.B. Kooi, *Leven langs de Fivel, van Helwerd tot Zwart Lap*). In: *Middelstum-Knatens, Bijdragen tot de plattelandsgeschiedenis, met een beschrijving van de boerderijen en hun bewoners*, Kantens, 31-35.
- Boersma, J.W., 1988: Een voorlopig overzicht van het archeologisch onderzoek van de wierde Heveskesklooster (Gr.). In: M. Bierma, A.T. Clason, E. Kramer & G.J. de Langen (red.), *Terpen en wierden in het Fries-Groningse kustgebied*, Groningen, 61-87.
- Doesburg, J. van, H. Huisman & J. Stöver, 2020: Protocol onderzoek steekboringen wierden, Amersfoort.
- Doesburg, J. van & J. Stöver, 2018: *Terpen en wierden: verleden, heden en toekomst. De omgang met rijksbeschermden terpen en wierden in de archeologische monumentenzorg (=Rapportage Archeologische Monumentenzorg 251)*. Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Amersfoort.
- Es, W.A. van, 1970: Paddepoel, excavations of frustrated terps, 200 B.C. – 250 A.D., *Paleohistoria* 14, 187-352.
- Gerrets, D.A., 2010: *Op de grens van land en water. Dynamiek van landschap en samenleving in Frisia gedurende de Romeinse tijd en de Volksverhuizingstijd*, Barkhuis/University of Groningen, Groningen.
- Giffen, A.E. van, 1928: Mededelingen omtrent de systematische onderzoekingen, verricht in de jaren 1926 en 1927 ten behoeve van de Terpenvereniging in Friesland en Groningen, *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 11-12, 30-48.
- Giffen, A.E. van, 1936: Der Warf in Ezinge, Provinz Groningen, Holland und seine westgermanische Häuser, *Germania* 20, 40-47.



- Giffen, A.E. van, 1940: Een systematisch onderzoek in een der Tuinster wieden te Leens, *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 20-24, 26-117.
- Haarnagel, W., 1969: Die Ergebnisse der Grabung auf der ältereisenzeitlichen Siedlung Boomborg/Hatzum, Kreis Leer, in den Jahren von 1965 bis 1967, *Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen* 4, 58-97.
- Halbertsma, H., 1963. *Terpen tussen Vlie en Eems, een geografisch-historische benadering, II* Tekst. Groningen.
- Knol, E., 1993: *De Noordnederlandse kustlanden in de Vroege Middeleeuwen* (= dissertatie Vrije Universiteit Amsterdam), Groningen.
- Knol, E., A. C. Bardet & W. Prummel (red.), *Professor van Giffen en het geheim van de wierden*, Veendam/Groningen, 118-135.
- Kooi, P.B., 1988: Leven langs de Fivel, van Helwerd tot Zwart Lap. In: M. Bierma, A.T. Clason, E. Kamer & G.J. de Langen, *Terpen en wierden in het Fries-Groningse kustgebied*, Groningen.
- Langen, G.J. de, 2012: Vensters op Frisia. Over nut en noodzaak van het universitaire terpenonderzoek (= *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 95), Groningen.
- Miedema, M., 1983: *Vijfentwintig eeuwen bewoning in het terpenland ten noordoosten van Groningen*, Amsterdam.
- Nicolay, J.A.W., 2016. Sporen op de terpfank en in het omliggende kweldergebied. In: J.A.W. Nicolay & G.J. de Langen, *Graven aan de voet van de Achlumer dorpsterp, Archeologische sporen rondom een terpnederzetting* (=Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek 97). Vereniging voor Terpenonderzoek, Groningen, 48-68.
- Nicolay, J., G. de Langen, J. Stöver, G. Aalbersberg, G. Bahlen, M. Bakker, H. Huisman, S. Mantel, A. Nieuwhof, D. Ngan-Tillard, W. Prummel, P. de Rijk, M. Schepers, T. Varwijk & P. Vos, 2019. De terp van Hogebeintum in boorkernen. In: A. Nieuwhof, E. Knol & J. Nicolay (red.). *De hoogste terp van Friesland. Nieuw en oud onderzoek in Hogebeintum* (=Jaarverslagen voor de Vereniging van Terpenonderzoek 101). Vereniging voor Terpenonderzoek, Groningen.
- Nieuwhof, A. (red.), 2006. *De wierde Wierum (provincie Groningen). Een archeologisch steilkantonderzoek in de wierde Wierum (provincie Groningen)* (= *Groningen Archaeological Studies* 3), Groningen.
- Nieuwhof, A. (red.), 2008: *De Leegte Wier van Englum, Archeologisch onderzoek in het Reitdiepgebied* (= *Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek* 91), Groningen.
- Nieuwhof e.a., 2013 (Land van Ontdekkingen)
- Nieuwhof, A., 2011. Discontinuity in the Northern-Netherlands coastal area at the end of the Roman Period. *Neue Studien zur Sachsenforschung: Proceedings of the 60th Sachsensymposium*, pp. 55-66.
- Nieuwhof, A. & P.C. Vos, 2006: Landschap en bewoningsgeschiedenis. In: Nieuwhof, A., 2006. *De wierde Wierum (provincie Groningen). Een archeologisch steilkantonderzoek in de wierde Wierum (provincie Groningen)* (= *Groningen Archaeological Studies* 3), Groningen, 9-14.

- Nieuwhof, A. & P.C. Vos, 2008: Landschap en bewoningsgeschiedenis. In: A. Nieuwhof (red.), *De Leege Wier van Englum, Archeologisch onderzoek in het Reitdiepgebied (= Jaarverslagen van de Vereniging voor Terpenonderzoek 91)*, Groningen, 19-30.
- Stöver, J., M. Rooke, N. van der Mei, 2017: Handreiking Archeologie en Funderingsherstel en - versteviging voortvloeiend uit aardbevingsschade, Amersfoort.
- SIKB, Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 4.1 Landbodems, SIKB Gouda.
- Taayke, E., 1996: *Die Einheimische Keramik der nördlichen Niederlande 600 v. Chr. bis 300 n. Chr.* (= dissertatie Rijksuniversiteit Groningen), Groningen.
- Theuws, F., R. Panhuysen & D. Smal, 2011. De wijze van opgraven van vroegmiddeleeuwse graven. In: Lauwerier, R.C.G.M., A. Müller & D. Smal, 2011. Merovingers in een villa. Romeinse villa en Merovingisch grafveld Borgharen-Pasestraat. Onderzoek 2008-2009. Rapportage Archeologische Monumentenzorg 189, 153-156. Amersfoort.
- Varwijk, T.W., 2018 Sporen en Sturcuren. In: T.W. Varwijk & G.J. de Langen, 2018. *Terpzoelopgraving Wommels-Stapert 2014 (GIA 138), Terug na 20 jaar: Nieuw archeologisch onderzoek aan de commercieel afgegraven terp Stapert bij Wommels in het hart van Westergo (Friesland) (= Grondsporen 35)*. Rijksuniversiteit Groningen/Groninger Instituut voor Archeologie, Groningen, 27-45.
- Varwijk, T.W., 2019. Sporen in en onder een verdwenen terp. In: T.W. Varwijk & G.J. de Langen, 2019: *Terpzoelopgraving Lollum-Saksenoord 2013. Archeologisch onderzoek aan de zool van de commercieel afgegraven terp Saksenoord bij Lollum in Westergo (Friesland (=Grondsporen 37)*, Rijksuniversiteit Groningen/Groninger Instituut voor Archeologie, Groningen, 30-64.
- Varwijk, T.W. & G.J. de Langen, 2018. *Terpzoelopgraving Wommels-Stapert 2014 (GIA 138), Terug na 20 jaar: Nieuw archeologisch onderzoek aan de commercieel afgegraven terp Stapert bij Wommels in het hart van Westergo (Friesland) (= Grondsporen 35)*. Rijksuniversiteit Groningen/Groninger Instituut voor Archeologie, Groningen.
- Varwijk, T.W. & G.J. de Langen (red.), 2019: *Terpzoelopgraving Lollum-Saksenoord 2013. Archeologisch onderzoek aan de zool van de commercieel afgegraven terp Saksenoord bij Lollum in Westergo (Friesland (=Grondsporen 37)*, Rijksuniversiteit Groningen/Groninger Instituut voor Archeologie, Groningen.
- Vos, P.C. & D.A. Gerrets, 2005: Archaeology: a major tool in the reconstruction of the coastal evolution of Westergo (northern Netherlands), *Quaternary International* 133-134, 61–75.
- Vos, P.C. & E. Knol, 2005: Wierden ontstaan in een dynamisch getijdenlandschap. In: E. Knol, A. C. Bardet & W. Prummel (red.), *Professor van Giffen en het geheim van de wierden*, Veendam/Groningen, 118-135.
- Vos, P.C., 1999. The Subatlantic evolution of the coastal area around the Wijnaldum-Tjitsma terp. With a contribution by B.A.M. Baardman. In: Besteman, J.C., Bos, J.M., Gerrets, D.A., Heidinga, H.A. & De Koning, J. (eds): *The excavations at Wijnaldum. Reports on Frisia in Roman and medieval times 1*. Balkema (Rotterdam/Brookfield): 33–72.

Waterbolk, H.T. & J.W. Boersma, 1976: Bewoning in vóór- en vroeghistorische tijd. In: W.J. Formsma, M.G. Buist, W.R.H. Koops, A.T. Schuitema Meijer, E.H. Waterbolk & S. Broekema, *Historie van Groningen, Stad en Land*, Groningen, 13-76.

## Overzicht van figuren en bijlagen

### Figuren:

Figuur 1. Het onderzoeksgebied waar dit Programma van Eisen betrekking op heeft, betreft het wierdengebied van de provincie Groningen. In een locatiespecifiek PvE wordt een figuur met het specifieke plangebied opgenomen.	7
Figuur 2. Overzicht van de locaties waar, op basis van het AMK-bestand van 2014, wierden zijn gelegen.	9
Figuur 3. Overzicht van de terpen en wierden uit het zuidelijke Noordzeegebied. Door het rode kader is het Groningse wierdengebied omgeven, waar dit programma van eisen betrekking op heeft (naar Nieuwhof e.a., 2013: 148, fig. 2).	12

### Bijlagen:

Bijlage 1. Handreiking Archeologie en Funderingsherstel en -versteviging voortvloeiend uit aardbevingsschade
Bijlage 2. Relevante vragen uit de NOAA 2.0
Bijlage 3. Protocol onderzoek steekboringen wierden
Bijlage 4. Lijst met te verwachten aantallen (conform de KNA)
Bijlage 5. Overzicht te raadplegen specialisten en specialismen

**Bijlage 1. Handreiking Archeologie en  
Funderingsherstel en -versteviging  
voortvloeiend uit aardbevingsschade**

# Handreiking Archeologie en Funderingsherstel en -versteviging voortvloeiend uit aardbevingschade

---

## **Inleiding: doelstelling en doelgroep**

In deze handreiking wordt de omgang met archeologische waarden beschreven in het kader van grondwerkzaamheden bij funderingsherstel of -versteviging als gevolg van mijnbouwschade. Werkzaamheden aan funderingen vinden ondergronds plaats. Het Groningse aardbevingsgebied is met zijn talrijke wierden buitengewoon rijk aan archeologische waarden. Veel bebouwing die is getroffen door aardbevingen staat op wierden. De kans is dan ook groot dat archeologische resten bij grondwerkzaamheden - waarmee funderingsherstel of -versteviging gepaard gaat - beschadigd raken.

De handreiking is geschreven voor de partijen die direct te maken krijgen met funderingsherstel of -versteviging als gevolg van schade door gaswinningsbevingen. Deze handreiking is dan ook gedeeld met de Nationaal Coördinator Groningen, die de regie voert over de schadeherstel- en versterkingsopgave en het Centrum voor Veilig Wonen (CVW), dat veel projecten funderingsherstel in behandeling neemt. Belangrijk zijn ook de gemeenten, die afgezien van de archeologische rijksmonumenten, als bevoegd gezag optreedt ten aanzien van de omgang met archeologische waarden. Ook adviserende organisaties zoals archeologische bureaus hopen we ermee van dienst te zijn. En niet op de laatste plaats, de burger die met funderingsherstel of -versteviging op archeologische terreinen te maken krijgt. Tot slot kunnen ook grote Monumentenbeheerders (zoals Staatsbosbeheer en de Stichting Oude Groninger kerken) die te maken krijgen met funderingsherstel en -versteviging baat hebben bij deze handreiking.

Deze handreiking heeft in beginsel betrekking op archeologische rijksmonumenten. Door een aantal vergunningaanvragen inzake funderingsherstel en -versteviging uit de regio, is de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) gaan denken over een min of meer uniforme werkwijze. Dit was mogelijk omdat funderingsherstel zich voor zover nu bekend toespitst op drie varianten. Op basis hiervan heeft de RCE drie regimes beschreven, die zij bij het beoordelen van vergunningaanvragen in het kader van de Monumentenwet toepast. De RCE hoopt dat ook andere overheden de in deze handreiking omschreven werkwijzen zullen gaan toepassen, opdat informatie uit het bodemarchief zoveel mogelijk onbeschadigd in de bodem bewaard kan blijven (behoud in situ) dan wel op verantwoorde en uniforme wijze door archeologisch onderzoek kan worden geborgen. De Rijksdienst is zich er daarbij van bewust dat vergunningsregimes per gemeente kunnen verschillen, bijvoorbeeld door de vrijstellingen die zijn opgenomen in bestemmingsplannen.

## **De herstelmethoden**

Bij het herstel van aardbevingschade dient vaak ook de fundering van het gebouw te worden aangepakt. Enerzijds om funderingsschade te repareren, anderzijds de fundering zodanig te verstevigen dat volgende aardbevingen niet leiden tot nieuwe schade dan wel om ervoor te zorgen dat er geen zogeheten 'near collapse' situaties ontstaan. Het gebouw moet de aardbeving als het ware aankunnen. Tot nu toe zijn er drie methoden om dit te bereiken:

- a. Base isolation: dit is zowel bouwkundig als wat betreft de impact op archeologische waarden de meest ingrijpende maatregel. Het gebouw wordt hierbij losgemaakt van zijn fundering en op een nieuwe fundering geplaatst, waarin een vorm van schokabsorptie is toegepast. In de regel moet de bodem onder het pand tot op flinke diepte worden uitgegraven om zo plek voor de nieuwe fundering te creëren. Dit gaat op archeologische terreinen vrijwel altijd ten koste van archeologische resten.
- b. Betonnen ringfundering op palen: hierbij wordt aan de buiten- en vaak ook aan de binnenzijde van de fundering een sleuf gegraven. De diepte en breedte van de sleuf is afhankelijk van het type en de omvang van een gebouw. In de sleuf wordt een aantal palen tot op de vaste ondergrond in de bodem getrild of geschroefd. De sleuf wordt vervolgens van bekisting voorzien en er worden inkassingen in of door de oorspronkelijke fundering

gemaakt. Daarna wordt de bekisting van wapening voorzien en volgegoten met beton, waarbij ook de inkassingen in het oude fundament vollopen. Wanneer dit 'korset' rond het gebouw is uitgehard, staat het gebouw met fundering en al op een nieuwe fundering op palen.

De schade aan het bodemarchief is variabel. Zowel het graven van de sleuf als het aanbrengen van de palen zal leiden tot beschadiging van archeologische waarden. Bij een klein pand zoals een woonhuis, is de ontgraving waarschijnlijk geringer dan bij bijvoorbeeld een kerktoeren, waarbij een groot gewicht over een relatief klein oppervlak moet worden overgedragen. Er zullen dan ook meer palen moeten worden gebruikt om voldoende draagkracht te genereren. Ook de wijze waarop de palen worden aangebracht heeft invloed: het schroeven van palen veroorzaakt over het algemeen een grotere verstoring van archeologische resten dan bijvoorbeeld het intrillen van palen.

- c. Verstevigde betonnen vloeren: Deze variant komt vaak voor in combinatie met 'b'. Hierbij wordt een eventuele houten balklaag met vloer op de begane grond vervangen door een betonnen vloer. Het komt ook voor dat bestaande betonnen vloeren worden vervangen door verzwaarde betonnen vloeren. De betonnen vloer is bedoeld om meer en beter verband in de fundering aan te brengen. De schade aan het bodemarchief zal, afhankelijk van het type gebouw, in de regel kunnen meevallen, maar in een kerk met middeleeuwse oorsprong kan het aanbrengen van een betonvloer zeer schadelijk zijn. Hier bevinden de archeologische resten zich vaak direct onder het oppervlak. De dikte van de vloeren varieert echter en in bepaalde gevallen kunnen archeologische resten zich direct onder het maaiveld bevinden, zeker onder historische gebouwen.

### **Archeologische waarden in het aardbevingsgebied**

Het aardbevingsgebied beslaat de gemeente Delfzijl, Eemsum, Appingedam, Loppersum (de zogeheten DEAL-gemeenten), Ten Boer, Winsum, Bedum, De Marne en Slochteren. Versterkingswerkzaamheden vinden verder plaats in de gemeenten Hoogezand-Sappemeer en Menterwolde, mogelijk ook in Oldambt. Dit gebied is bijzonder rijk aan archeologische waarden. Kenmerkend voor dit landschap zijn de vele dorps- en huiswierden. Deze door mensenhanden opgeworpen heuvels (in Friesland en Noord-Holland terpen respectievelijk werven genoemd) ontstonden vanaf circa 600 jaar voor Christus, toen het toenmalige kweldergebied bevolkt raakte. In de loop der eeuwen raakte het kweldergebied relatief dichtbevolkt.

Het opwerpen en telkens ophogen van wierden ging tot ver in de middeleeuwen door. Pas nadat het kweldergebied vanaf de 11<sup>e</sup> en 12<sup>e</sup> eeuw bedijkt werd (de Friese en Groningse kloosters hebben hierbij een belangrijke rol gespeeld), waren wierden en terpen niet meer nodig om droge voeten te houden. Toch bleef men ook na de bedijkingen in sommige gebieden wierden aanleggen en werden de bestaande wierden als woonplaats gehandhaafd en uitgebreid. Langzaam maar zeker ontstond het Groningse kleigebied zoals we dat nu nog kennen. Op de grootste wierden liggen nog altijd belangrijke dorpen, vaak met een middeleeuwse kerk centraal op het hoogste punt. Wierden die deels of geheel onbebouwd waren geraakt, werden tussen 1850 en 1940 veelal afgegraven. De wierdegrond was bijzonder vruchtbaar en bleek uitstekend geschikt om arme zandgronden in Oost-Friesland en Drenthe te verrijken. Bij de afgravingen kwamen vondsten van velerlei aard tevoorschijn. Wierden bleken ware archeologische schatkamers te zijn en dit was dan ook een van de redenen om de commerciële afgravingen te verbieden. Het bodemarchief, met name de organische component daarin, blijkt vaak uitstekend te zijn geconserveerd door de natte en zuurstofarme condities.

### **Behoud 'in situ' versus opgraven**

Aangezien archeologische onderzoekstechnieken zich steeds verder ontwikkeld hebben en zullen ontwikkelen en we hierdoor steeds meer informatie uit het bodemarchief kunnen halen, zijn we zuinig op de wierden en willen we ze zoveel mogelijk voor het nageslacht bewaren. Behoud 'in situ' wordt dat wel genoemd: in Nederland streven we ernaar archeologische resten zoveel mogelijk in de oorspronkelijke context in de bodem te bewaren, omdat opgraven onvermijdelijk leidt tot het verlies van archeologische gegevens. Omdat wierden archeologische schatkamers zijn, hebben vele daarom gedurende de afgelopen decennia de status van archeologisch rijksmonument gekregen.



Zo is de gemeente Loppersum in Nederland de op een na grootste gemeente als het gaat om het aantal archeologische rijksmonumenten.

Funderingsherstel en --versterking is noodzakelijk om opstallen in het aardbevingsgebied bewoonbaar en bruikbaar te houden. Maar deze ondergrondse werkzaamheden leiden zonder twijfel ook tot beschadiging van archeologische resten. De leidraad is er mede op gericht schade aan het bodemarchief zoveel mogelijk te vermijden. Is dergelijke schade aan het bodemarchief niet te vermijden, dan dient de archeologische informatie op efficiënte wijze te worden geborgen. Daarop richt deze handreiking zich evenzeer.

### **Welke archeologische resten kunnen verwacht worden bij bodemwerkzaamheden op de wierden in het aardbevingsgebied**

*Algemeen: wierdenlagen met daarin:*

#### **a. Structuren en sporen**

In de bodem onder huidige gebouwen kunnen zich sporen bevinden die samenhangen met de wierde en het gebruik daarvan, zoals ophogingslagen en bewoningssporen uit de ijzertijd, Romeinse tijd, (vroege) middeleeuwen en Nieuwe Tijd: zoals paalsporen, houten palen, vloeren, haarden en vlechtwerk- en plaggenwanden van gebouwen, funderingen en, muurresten van bakstenen gebouwen, houtstructuren, vondstlagen, bewoningsniveaus, greppels/sloten/grachten, kuilen, water- en beerputten, dobbes, etc.. Maar ook menselijke begravingen en diergraven en resten van akkers. Rond de wierden kunnen kreken en prieden liggen met daarin resten van scheepvaart (boten, kano's), visserij (fuike, viswieren) en waterstaatkundige werken (steigers, beschoeiingen). Al deze resten kunnen informatie bevatten over de geschiedenis en het gebruik van de plek.

#### **b. Anorganische artefacten**

Tijdens de graafwerkzaamheden kunnen wierdelagen en grondsporen worden aangesneden met daarin allerlei anorganische vondsten, waaronder aardewerk, tuf- en baksteen, metalen voorwerpen, natuursteen, glaswerk et cetera.

#### **c. Organische artefacten**

De omstandigheden in de wierde leiden ertoe dat organische resten meestal uitstekend bewaard blijven. Tijdens de graafwerkzaamheden kunnen wierdelagen en grondsporen worden aangesneden met daarin allerlei voorwerpen van been en/of gewei, zoals kammen, spinklosjes, naalden, lederen objecten, houten objecten en constructies et cetera.

#### **d. Archeozoologische en botanische resten**

Er moet rekening worden gehouden met de vondst van (constructie)hout, (in)complete dierlijke en menselijke skeletten, (zowel onverbrand als verbrand) botmateriaal, houtskool en zaden/pollen. Mogelijk is er gelegenheid tot het nemen van monsters voor botanisch, dendro- en/of 14C-onderzoek.

*Onder historische bebouwing: kerken, boerderijen, molens, pastorieën (weem):*

Indien de fundering van een historisch gebouw of monument moet worden versterkt, dient naast de aanwezigheid van bovengenoemde resten ook rekening te worden gehouden met resten van eventuele voorgangers van dergelijke gebouwen. Het meest evident is dat bij kerkgebouwen. De meeste dorpskerken stammen uit de middeleeuwen of zijn in de middeleeuwen gesticht en later op oude grondvesten herbouwd. De kerkgebouwen zijn in de loop der tijd aangepast en dikwijls geheel of gedeeltelijk vernieuwd. Dit gebeurde in de regel op dezelfde plek en vaak op de oude fundering. Van die eerdere bouwfasen kunnen dus nog resten in de bodem aanwezig zijn. Daarbij valt te denken aan muurwerk (funderingen of opgaand muurwerk), resten van de liturgische inrichting van eerdere bouwfasen, begravingen, grafkelders, vloerniveaus en brandlagen. Archeologische resten kunnen direct onder de vloer worden aangetroffen. Anderzijds zijn archeologische resten bij tal van ingrepen al aangetast. Vloeren kunnen reeds zijn vervangen door betonnen exemplaren en ook de aanleg van allerlei technische voorzieningen, zoals verwarming en

dergelijke, kan schadelijk zijn geweest voor het bodemarchief. Het is dan ook van groot belang dat door middel van een bureau-onderzoek de archeologische verwachting van het kerkgebouw in kaart wordt gebracht.

Ook bij andere gebouwtypen kunnen resten van voorgangers in de grond zitten. Bestaande windmolens en boerderijen kunnen uit eerdere bouwfases zijn voortgekomen. Al deze sporen vertellen over het gebruik van de locatie.

### **De omgang met archeologisch waardevolle terreinen in rijks- en gemeentelijk beleid**

Omdat wierden belangrijke en goed geconserveerde archeologische resten bevatten zijn, zijn we erg zuinig op deze archeologische schatkamers. Vandaar dat de meeste wierden een zekere mate van bescherming genieten.

In Nederland bestaan twee typen archeologische monumenten. Enerzijds spreken we van archeologische rijksmonumenten, anderzijds van terreinen van hoge tot zeer hoge archeologische waarde. De archeologische rijksmonumenten vallen onder de bevoegdheid van de minister van OCW. De minister heeft de aanwijzing van nieuwe archeologische monumenten en het vergunningstelsel gedelegeerd naar de RCE.

De terreinen van hoge tot zeer hoge archeologische waarden zijn geen rijksmonumenten, maar wel behoudenswaardig. Daarnaast hebben gemeenten vaak nog andere terreinen aangewezen als behoudenswaardig, zoals historische boerderijplaatsen en borgterreinen. In de regel genieten deze terreinen bescherming via het gemeentelijke bestemmingsplan. Voor wijziging van een archeologisch rijksmonument dient vergunning te worden aangevraagd bij de Minister van OCW, voor wijziging van andere archeologische terreinen dient bij de gemeente een omgevingsvergunning te worden aangevraagd. Voortvloeiend uit de omgevingswet zullen naar alle waarschijnlijkheid de archeologische rijksmonumenten in 2021 gedeeltelijk ook onder de bevoegdheid van de gemeente vallen. Wel zal de RCE bij aanvragen met betrekking tot archeologische rijksmonumenten die dan onder de bevoegdheid van de gemeente vallen adviserend optreden, waarbij het advies bindend is voor de gemeente.

### **De Regimes: vergunningsplichtige ingrepen in het kader van funderingsherstel en/of versteviging en de voorwaarden die aan vergunningen kunnen worden verbonden**

Deze paragraaf heeft in beginsel betrekking op archeologische rijksmonumenten. Gemeenten zouden bij het behandelen van vergunningaanvragen met betrekking tot funderingsherstel en/of versteviging op vergelijkbare wijze een afweging kunnen maken. De vergunningsregimes kunnen evenwel per gemeente verschillen.

## **REGIME A**

### *BASE ISOLATION*

het aanbrengen van base-isolation vergt omvangrijke grondwerkzaamheden. Om plek te maken voor de schokdempers, moet ten behoeve van een krupt voor een kelder onder het volledige grondvlak van het huis worden gegraven. Dit gaat ook nog eens tot een behoorlijke diepte. Het spreekt voor zich dat archeologische resten worden aangetast door deze werkzaamheden. Vandaar dat aan een vergunning voor base-isolatie (vrijwel) altijd de voorwaarde van archeologisch onderzoek zal worden gekoppeld. Afhankelijk van wat er aan archeologische waarden kan worden verwacht zal dit een vorm van archeologische begeleiding zijn, dan wel een volledige opgraving (ook wel definitief onderzoek (DO) genoemd). Een en ander is afhankelijk van de locatie. Base isolation hoog op de wierde waar het pakket aan wierdelagen het dikst is, zal in de regel tot strengere voorwaarden leiden dan een locatie aan de lagere rand van de wierde, waar het wierdepakket dun is. Niettemin moet men in de randzones van wierden rekening houden met waardevolle archeologische fenomenen. Zo komen er aan de rand van wierden geregeld grafvelden voor, die door het aanbrengen van base isolation verstoord kunnen worden. Wierden waren in de regel via de vele waterlopen (prielen, geulen) in het kweldergebied bereikbaar, waardoor zich aan de rand resten kunnen bevinden van steiger- en havenwerken.

Door middel van een bureauonderzoek wordt een gespecificeerde archeologische verwachting voor de bouwlocatie opgesteld. Indien er sprake is van archeologisch resten wordt aan de hand hiervan een programma van eisen (PvE) geschreven, waarin staat verwoord hoe het archeologische veldonderzoek moet worden uitgevoerd. Indien de verwachting is dat oudere resten van bakstenen gebouwen, zoals funderingen zullen worden gevonden, dient een bouwhistoricus bij het veldonderzoek te worden ingeschakeld. In het PvE dient te allen tijde rekening te worden gehouden met toevalsvondsten. Dit zijn vondsten die niet zijn voorzien in de gespecificeerde archeologische verwachting. Dit kan ertoe leiden dat het onderzoek moet worden opgeschaald. Bij het ontbreken van sporen of wierdelagen, bijvoorbeeld omdat het terrein waarop het gebouw staat in het verleden diep is verstoord, zou overigens het omgekeerde kunnen gelden. In dat geval kan het terrein worden vrijgegeven of kunnen de graafwerkzaamheden (voor de zekerheid) archeologisch worden begeleid.

#### OMSCHRIJVING REGIME

bureau-onderzoek; afhankelijk van de uitkomsten van het bureau-onderzoek (gespecificeerde archeologische verwachting) definitieve opgraving of archeologische begeleiding van alle bodemwerkzaamheden. Indien daartoe aanleiding is bouwhistorisch onderzoek.

#### AANPAK VELDWERK

- Maatwerk dat beschreven wordt in een PvE voor een definitieve opgraving of archeologische begeleiding van de werkzaamheden met voor de locatie specifieke vraagstellingen.

## REGIME B

#### *BETONNEN RINGFUNDERING OP PALEN*

de meest evidente schade aan het bodemarchief dat door het aanleggen van deze versterkingsvariant wordt veroorzaakt is de sleuf die rondom – en dikwijls ook in – het gebouw moet worden gegraven. Daarnaast is het intrillen of inschroeven van de palen waarop de ringfundering komt te liggen schadelijk. Bij een klein gebouw, bijvoorbeeld een woonhuis, zal de schade afgezet tegen de meestal veel grotere omvang van de totale wierde wel meevallen. Bij grotere gebouwen neemt de schade in beginsel toe. Bij een grote boerderij zal een behoorlijk aantal palen moeten worden geplaatst vanwege het grotere oppervlak van zo'n gebouw. Bij zwaardere gebouwen, zoals kerkgebouwen en de bijbehorende torens, zal de ringfundering mogelijk dieper moeten worden aangelegd en zal ook het aantal palen mogelijk toenemen om het gewicht van het gebouw adequaat te kunnen afvoeren naar de vaste ondergrond.

De werkzaamheden voor deze vorm van funderingsherstel zijn voor wat betreft de archeologische rijksmonumenten vergunningplichtig. Op andere terreinen van archeologische waarde is dit afhankelijk van het regime in het bestemmingsplan. Het graven van de sleuf voor de ringfunderingen kan leiden tot verlies van archeologische informatie. Rond een modern woonhuis zal dit meevallen, aangezien de bodem bij de bouw van het huis al tot op zekere diepte zal zijn verstoord. Zeker bij historische bebouwing, met name bij kerken, molens, oude boerderijen en pastorieën, is het oppassen geboden, omdat mogelijkheid bestaat dat oude funderingen in zicht komen. Tenzij de bodem met zekerheid is verstoord, zal bij het graven van sleuven voor een ringfundering altijd archeologisch onderzoek dat zich richt op de begeleiding van de civieltechnische werkzaamheden moeten plaatsvinden. Indien oudere bouwkundige fenomenen, zoals funderingen worden gevonden, dient een bouwhistoricus te worden ingeschakeld om deze te documenteren en interpreteren.

Ook aan het inschroeven of trillen van palen moet vanuit het oogpunt van de archeologie aandacht worden geschonken. Ter plekke van het indrijven of inschroeven van een paal wordt het bodemarchief vernietigd. Per paal gaat het om de oppervlak van tenminste de paal zelf, maar mogelijk ook van een bepaalde zone om de paal heen. Met bijvoorbeeld het indraaien van de paal kan namelijk de grond rond de paal meegenomen worden in de draairichting. Hoewel het inschroeven of intrillen van palen schade aan het bodemarchief veroorzaakt, is het niet mogelijk vlakdekkend archeologisch onderzoek te doen. De funderingssleuf waarin de palen worden

ingedraaid of getrild is in verreweg de meeste gevallen te smal om waarnemingen te doen aan vlakken en profielen. Ook kan een sleuf niet tot grote diepte worden doorgezet. Juist bij wierden kan het archeologisch waardevolle pakket meters dik zijn. Om toch iets te weten te komen over de aard en opbouw van het bodemarchief zou bij grotere plannen ter plek van de sleuf voor de ringfunderingen een aantal boringen kunnen worden gezet. Met een drie cm guts zou de funderingssleuf voordat de palen worden ingedraaid, kunnen worden afgeboord. Bij locaties waar sprake is van een hoge concentratie aan vondsten, zou de edelman kleiner dan 10 cm kunnen worden toegevoegd om vondstconcentraties te bergen. Ook een mechanische steekboring behoort tot de mogelijkheden. Enkele experimenten met deze methode hebben tot goede resultaten geleid, wat betreft onderzoek aan de genese van terpen en wierden. Alle typen boringen worden in beginsel doorgezet tot onder het laagste niveau waarop archeologische resten voorkomen.

#### OMSCHRIJVING REGIME

Bureau-onderzoek; afhankelijk van de uitkomsten van het bureau-onderzoek (gespecificeerde archeologische verwachting) archeologische onderzoek gericht op de begeleiding van het graven van de sleuven ten behoeve van het ringfundament. Bij bouwkundige fenomenen in de ondergrond: in geval oude funderingen en muurwerk wordt aangetroffen, wordt een bouwhistoricus ingeschakeld.

Voorts booronderzoek op plaatsen waar de kansen op een waardevol profiel van de wierde groot zijn. Starten met gutsbooronderzoek, eventueel aangevuld met onderzoek met behulp van de edelmanboor op plaatsen waar sprake is van vondstconcentratie. Op bijzondere locaties is het door middel van een steekboring trekken van een kolom van 10 cm of groter uit het volledige profiel van de wierde een optie. Het trekken van een boorkolom met een diameter groter dan 10 cm is vergunningplichting.

#### AANPAK VELDWERK:

- In principe wordt bij elke ingreep een booronderzoek uitgevoerd. Het aantal boringen is afhankelijk van het oppervlak van de ingreep. Bij ingrepen waarvan de zijden kleiner dan 10 m zijn, wordt centraal in iedere zijde 1 boring gezet.
- De gutsboringen worden in de lengterichting van de betonfundering gezet met een onderlinge afstand van 10 m. Wanneer de stratigrafische opbouw tussen de boringen in een raai verandert, worden tussenboringen gezet ( 5 m) en bij blijvende verschillen nogmaals (2,5 m).
- Indien bij de gutsboringen lagen/grondsporen met vondstmateriaal worden aangesneden, worden ter plekke van de in te schroeven palen megaboringen gezet (maximale boordiameter <10 cm). Het doel hiervan is materiaal te verzamelen op basis waarvan dateringen van de lagen/grondsporen kunnen worden verkregen (aardewerk, houtskool voor C-14) en eventueel de fysieke kwaliteit (botanisch en zoologisch materiaal).
- Op bepaalde plekken zouden mechanische steekboringen kunnen worden overwogen.
- Om de werkzaamheden te kunnen plannen is het nodig om in samenwerking met het CVW jaarlijks een planning te maken van archeologische monumenten waar funderingsherstel/versteviging moet plaats vinden. Deze lijst zal worden besproken met de RUG, om te bepalen of en zo ja, voor welke locaties zij belangstelling hebben.
- Bij Kerken en oude gebouwen waar vermoedelijke sprake is van voorgangers dient de fasering altijd te worden gespecificeerd, en de stratigrafie in de put voor de ringfundering te worden vastgelegd.
- Indien mogelijk worden in de funderingssleuf profielen aangelegd. Dit kan alleen bij voldoende breedte en diepte.
- alle palen gutsen, om de tien meter megaboringen. Dan kan er geen onduidelijkheid ontstaan bij een uitvoerend bedrijf.
- Het uitgraven van de sleuf gebeurt altijd onder archeologische begeleiding.
- In uitzonderlijke gevallen kan worden besloten een boorkolom te trekken. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn op de top van de wierde, waar het wierde pakket en daarmee de stratigrafie het grootst is of als de resultaten van de gutsboringen daartoe aanleiding. Voor deze ingreep dient een apart PvE te worden geschreven.

## REGIME C

### VERSTEVIGDE BETONNEN VLOEREN

In het kader van het verstevigen van funderingen komt vervangen van houten vloeren op de begane grond door betonnen vloeren geregeld voor. Ook worden bestaande betonnen vloeren wel vervangen door zwaardere betonnen uitvoeringen. De ingreep vindt geregeld plaats in combinatie met het aanbrengen van een betonnen ringfundering op palen.

De vloeren kunnen zodanig zwaar zijn dat ontgraving van het interieur van het gebouw tot op funderingsniveau noodzakelijk is. Hierdoor kunnen in bepaalde gevallen archeologische resten worden geraakt, in het bijzonder bij historische bebouwing. Bij kerkgebouwen kunnen resten van eerdere bouwfasen (vloeren, muurwerk, etc.) zich direct onder de vloer bevinden. Ook heeft met in kerken rekening te houden met grafkelders die zicht direct onder de kerkvloer of onder zerken bevinden. Ook bij oude boerderijen, molens en dergelijke dient men bedacht te zijn op ondiep gelegen resten, met name van eerdere bouwfasen. Indien bouwhistorische fenomenen worden aangetroffen dient een bouwhistoricus te worden ingeschakeld.

### OMSCHRIJVING REGIME

Bureau-onderzoek; afhankelijk van de uitkomsten van het bureau-onderzoek (gespecificeerde archeologische verwachting) archeologisch onderzoek gericht op de begeleiding van het vervangen van bestaande (houten) vloeren ten behoeve van nieuwe, zwaardere uitgevoerde vloeren. Er moeten hier een of meerdere horizontale vlakken worden aangelegd. Het aantal en de diepteligging is afhankelijk van mate van verstoring en de gespecificeerde archeologische verwachting. De diepte van eventuele sporen en lagen wordt, voor zover ze tot onder de verstoringsdiepte reiken, door middel van gutsboringen vastgesteld. Bij bouwkundige fenomenen in de ondergrond: bouwhistoricus inschakelen.

### AANPAK VELDWERK

- Er moeten een of meerdere horizontale vlakken worden aangelegd. Het aantal en de diepteligging is afhankelijk van mate van verstoring en de gespecificeerde archeologische verwachting.
- In geval er sprake is van meer dan een vloerniveau of als er sprake is van scheefliggende vloeren worden twee vlakken aangelegd: één vlak parallel aan de huidige vloer, en tenminste een vlak op elk tussenliggend vloerniveau/laag.
- De diepte van eventuele sporen en lagen wordt, voor zover ze tot onder de verstoringsdiepte reiken, door middel van gutsboringen vastgesteld.
- Vaak is er sprake van een combinatie van de aanleg van ringfundering (b) en verzwaarde betonnen vloeren (c). In dat geval worden beide onderzoeksmethoden ingezet.

## HERBOUW

Als panden door aardbevingen zoveel schade hebben opgelopen dat herstel redelijkerwijs niet mogelijk is, kan worden besloten tot herbouw. Hier is geen sprake van funderingsherstel. In wezen valt herbouw in beginsel dan ook buiten het bereik van deze handreiking. Maar omdat bij de RCE in korte tijd een tweetal aanvragen voor herbouw is binnengekomen, wil zij hier toch in kort bestek aandacht aan schenken. Herbouw kan net als funderingsherstel leiden tot schade aan het bodemarchief.

Herbouw biedt echter ook kansen voor archeologievriendelijk bouwen. Het is namelijk opvallend dat beide genoemde vergunningaanvragen zich richten op lichte houtskeletbouw op een betonnen funderingsplaat. Deze manier van bouwen wordt naar zeggen van de aanvragen gezien als aardbevingsbestendig, maar heeft tegelijkertijd het voordeel dat er geen zware funderingen voor hoeven te worden aangelegd en er in de regel niet hoeft te worden geheid. Alleen voor de vorstrand moet een sleuf worden gegraven die tussen de 60 en 80 cm onder het maaiveld steekt. Omdat de nieuwbouw zich in de regel ter plekke van het te slopen pand bevindt, waar de bodem bij de bouw van het oude pand in de regel al tot circa 60cm is verstoord, hoeft dit vanuit archeologisch oogpunt gezien niet tot grote problemen te leiden.

De sloop van het oude pand kan wel schade aan het bodemarchief veroorzaken, vooral bij het uit de ondergrond wegbreken van kelders en funderingen. Daarom wordt geadviseerd sloopwerkzaamheden vergunningplichtig te stellen dan wel in de vergunningaanvraag voor de nieuwbouw mee te nemen. Vervolgens zal als voorwaarde worden gesteld dat oude funderingen in de ondergrond achterblijven, evenals eventuele kelders en dergelijke. Overigens kunnen kelders mogelijk dienen als plek waar technische voorzieningen ten behoeve van de nieuwbouw kunnen worden geplaatst. Denk daarbij aan IBA's, verwarmingsinstallaties en dergelijke.

Het nieuw bouwen op een geheel andere, van oudsher onbebouwde locatie op monument of het perceel dat deel uitmaakt van een monument, is niet wenselijk. Hier wordt het uitgangspunt 'wat onbebouwd is, zal onbebouwd blijven' gehanteerd.

## **Tot slot**

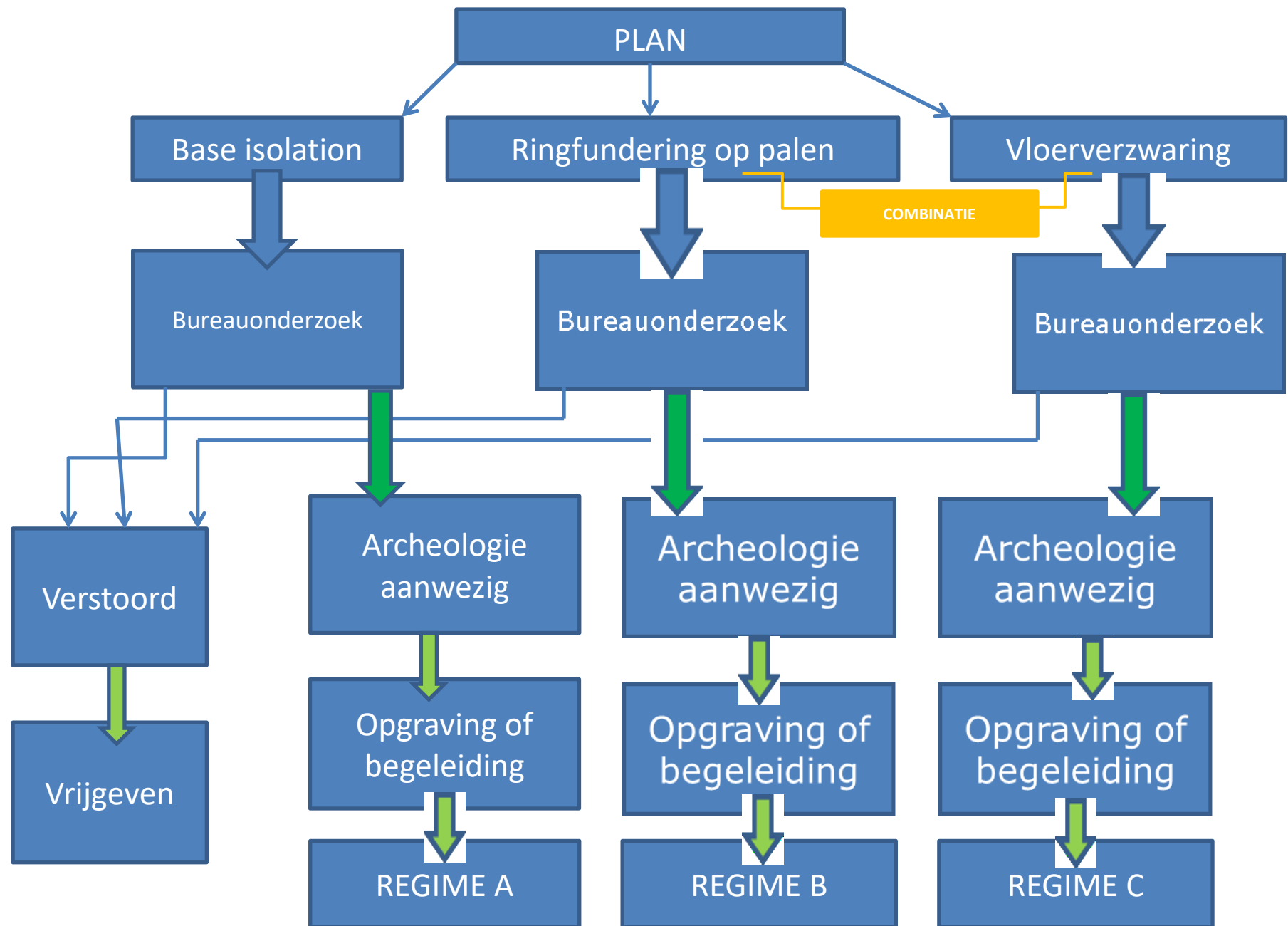
In de loop der tijd kunnen andere (nieuwe, alternatieve) vormen van funderingsherstel die (nog)niet in bovenstaande zijn omschreven dienen maatwerkclausule. Neem in dat geval contact op met Libau of de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Dit laatste geldt uiteraard ook in geval van onduidelijkheden en vragen.

## **Colofon**

Samenstelling: Jos Stöver (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed), Michiel Rooke (Provincie Groningen) en Natasja van der Mei (Libau)

Beschrijving Veldwerk: Jan van Doesburg, Jan Willem de Kort, Michiel Rooke (provincie Groningen)







## **Bijlage 2. Relevante vragen uit de NOAA 2.0**

## Nationale Onderzoeksagenda Archeologie 2.0

### Fries-Gronings kleigebied

#### 2. De dynamiek van het Nederlandse landschap

- Welke invloed hadden lokale landschappelijke omstandigheden (bodem, vegetatie) op regionale huisbouwtradities?(NOaA 2.0-vraag 116)
- Wanneer, waar, in welke mate en onder welke omstandigheden groeide cultuurgrond weer dicht met bos (bosregeneratie)?(NOaA 2.0-vraag 16)
- Hoe beïnvloedde de uitbreiding van veen het landgebruik?(NOaA 2.0-vraag 42)
- In hoeverre beïnvloedden reeds aanwezige antropogene structuren de verdere inrichting en ontwikkeling van cultuurlandschappen?(NOaA 2.0-vraag 19)
- Waar, op welke wijze en in welke vorm beïnvloedde de mens het landschap (of onderdelen daarvan) en vegetatie vóór de grootschalige introductie van akkerbouw?(NOaA 2.0-vraag 10)

#### 3. Gebruik van het water

- Waar worden uiteenlopende typen scheepswrakken aangetroffen, en hoe kan de aanwezigheid ervan worden verklaard?(NOaA 2.0-vraag 12)
- Hoe verliep de ontwikkeling van de houten scheepsbouw (materiaalgebruik, technologie, innovatie, typologie)?(NOaA 2.0-vraag 11)

#### 4. Occupatie en adaptatie in het rivierengebied en langs de kust

- Wat is de aard, ouderdom, ligging, functie en samenhang van structuren die samenhangen met waterbeheer?(NOaA 2.0-vraag 34)
- Welke verbanden bestaan er langs de kust tussen fysisch-geografische veranderingen, landgebruik en bewoningspatronen?(NOaA 2.0-vraag 13)
- Hoe en wanneer zijn rivier- en zeedijken gebouwd en aangepast?(NOaA 2.0-vraag 86)
- Wanneer, waar, binnen welke context en met welk doel verschijnen uiteenlopende soorten molens?(NOaA 2.0-vraag 85)
- Hoe en wanneer werden onbedijkte kwelder en veengebieden langs de kust (coastal salt marshes) geëxploiteerd, gekoloniseerd en ingericht?(NOaA 2.0-vraag 46)

#### 5. Sociale en economische differentiatie

- Hoe functioneerden kloosters als onderdeel van monastic landscapes?(NOaA 2.0-vraag 94)
- Wanneer, hoe en binnen welke context ontstonden designed landscapes?(NOaA 2.0-vraag 95)
- Wat zijn de aard, herkomst en betekenis van al dan niet geïmporteerde 'luxe' goederen?(NOaA 2.0-vraag 40)
- In hoeverre kende het nederzettingssysteem differentiatie in termen van nederzettingsgrootte, locatie, functie of belang?(NOaA 2.0-vraag 44)
- Waar, in welke mate en hoe functioneerde muntgeld?(NOaA 2.0-vraag 48)
- Wat zijn de verschijningsvormen en sociaaleconomische context van agrarische specialisatie?(NOaA 2.0-vraag 49)
- Wat zijn de aard, verschijningsvormen, omvang en context van ambachtelijke specialisatie?(NOaA 2.0-vraag 67)
- Hoe functioneerden kastelen ten opzichte van hun omgeving?(NOaA 2.0-vraag 103)

- Welke veranderingen treden op de in samenstelling en ruimtelijke ordening van erven?(NOaA 2.0-vraag 104)
- Welke technologische en functionele veranderingen ondergaan uiteenlopende typen wind- en watermolens?(NOaA 2.0-vraag 111)
- Waar, hoe en binnen welke context manifesteren zich elitegroepen?(NOaA 2.0-vraag 118)
- Binnen welke context, waarvoor en in welke mate werd schrift gebruikt?(NOaA 2.0-vraag 120)
- Op welke wijze komen identiteit en maatschappelijke positie tot uitdrukking in kleding?(NOaA 2.0-vraag 134)

## **6. Emigratie, immigratie, acculturatie**

- Hoe waren (veranderden) de relaties tussen het Fries-Groningse kweldergebied en de noordelijke zandgronden?(NOaA 2.0-vraag 50)
- In hoeverre veranderde de bevolkingssamenstelling van steden en dorpen?(NOaA 2.0-vraag 117)
- Wat zijn de aard en achtergrond van regionale en chronologische differentiatie in bevolkingsafname, bevolkingstoename en bevolkingssamenstelling?(NOaA 2.0-vraag 58)

## **7. De archeologie van het rituele**

- Welke handelingen en activiteiten zijn verbonden met het in onbruik raken van nederzettingen, gebouwen, waterputten etc.?(NOaA 2.0-vraag 131)
- Wat is de aard, context en betekenis van intentionele (rituele?) deposities in en rond huis en erf?(NOaA 2.0-vraag 29)
- Hoe en wanneer ontstaan formele cultusplaatsen, en hoe zijn deze gesitueerd en gestructureerd?(NOaA 2.0-vraag 39)
- Hoe zijn 'sacrificial landscapes' gesitueerd en gestructureerd, en wat is de gebruiksduur?(NOaA 2.0-vraag 28)

## **8. Conflictarcheologie**

- Hoe zijn complexe militaire structuren zoals linies en belegeringswerken samengesteld en landschappelijk ingebed?(NOaA 2.0-vraag 101)
- Wat was het karakter van Viking aanwezigheid en invloed?(NOaA 2.0-vraag 140)
- Wat zeggen archeologische resten en structuren over de aard en het verloop van gewapende conflicten en achterliggende militair-strategische inzichten?(NOaA 2.0-vraag 93)

## **9. Dodenbestel en grafmonumenten**

- Wat is de aard en context van 'diergraven'?(NOaA 2.0-vraag 57)
- Op welke wijze, in welke mate, waar en wanneer vond in graven post-depositionele interventie plaats?(NOaA 2.0-vraag 123)
- Hoe ging men in het kustgebied in de prehistorie en Romeinse tijd om met de doden?(NOaA 2.0-vraag 129)
- Hoe zijn graven en grafvelden ten opzichte van gelijktijdige rurale nederzettingen gesitueerd en hoe verandert die onderlinge relatie?(NOaA 2.0-vraag 25)
- Wat zijn de aard en context van variatie en verandering in het grafbestel?(NOaA 2.0-vraag 45)
- Wat is de archeologische en landschappelijke context van geïsoleerde graven of diffuse groepjes graven?(NOaA 2.0-vraag 56)

- Op welke wijze werd in de vroege prehistorie omgegaan met de overledenen (context en kenmerken van het 'dodenbestel')?(NOaA 2.0-vraag 9)
- Wanneer, waar en hoe ontstaan begraafplaatsen bij kerken: kerkhoven?(NOaA 2.0-vraag 78)

### **13. De verankering van het boerenbestaan**

- Waar en wanneer ontstaan nuts- en siertuinen, en hoe werden die ingericht en gebruikt?(NOaA 2.0-vraag 132)
- Hoe lang waren huizen, bijgebouwen en waterputten in gebruik?(NOaA 2.0-vraag 124)
- Hoe verandert de verhouding akkerbouw–veeteelt binnen de agrarische economie?(NOaA 2.0-vraag 38)
- Hoe verliep de ontwikkeling van de ploeglandbouw?(NOaA 2.0-vraag 53)
- Waar, hoe, wanneer en waarvoor is op 'stiepen' gebouwd en wat zegt de configuratie van stiepen over de bovengrondse constructie van gebouwen?(NOaA 2.0-vraag 84)
- Welke veranderingen treden op in de methode, omvang en locatie van de opslag van voedsel?(NOaA 2.0-vraag 21)

### **14. De rol van natuurlijke voedselbronnen na de introductie van de landbouw**

- Welke rol speelt de exploitatie van natuurlijke voedselbronnen (inclusief jacht en visserij) na de introductie van de landbouw?(NOaA 2.0-vraag 22)
- Hoe heeft de visvangst zich technologisch en economisch ontwikkeld?(NOaA 2.0-vraag 102)

### **15. De limes: inrichting en interactie**

- Welke - wederzijdse - culturele effecten had de interactie tussen enerzijds 'Romeins' Nederland en anderzijds het gebied ten noorden van de limes?(NOaA 2.0-vraag 60)

### **16. Overgang Romeinse tijd naar Vroege Middeleeuwen**

- Welke culturele en demografische veranderingen voltrokken zich in de Romeinse tijd - Vroege Middeleeuwen in het Noord-Nederlandse kustgebied?(NOaA 2.0-vraag 52)
- Wat zijn de aard en herkomst van sier- en gebruiksvoorwerpen uit de periode c. 400-600 AD?(NOaA 2.0-vraag 113)

### **17. 'Frankisering' en kerstening**

- Waar, wanneer en hoe ontstonden (en verdwenen) domeincentra?(NOaA 2.0-vraag 79)
- Op welke wijze komt kerstening / Christianisering archeologisch tot uitdrukking?(NOaA 2.0-vraag 71)
- Hoe functioneerden emporia en andere vroegmiddeleeuwse centra en handelsnederzettingen binnen internationale handelsnetwerken, en ook lokaal?(NOaA 2.0-vraag 72)
- In hoeverre zijn veranderingen in nederzettingspatroon, verkaveling en materiële cultuur gerelateerd aan uitbreidende Frankische invloed?(NOaA 2.0-vraag 77)

### **18. Dorpsvorming**

- Binnen welke context en op welke wijze komt in nederzettingen planmatige ordening tot stand?(NOaA 2.0-vraag 125)



- Hoe, waar en wanneer ontstaan plaatsvastе dorpen?(NOaA 2.0-vraag 75)
- Hoe en onder invloed van welke factoren verliep de bewoningsexpansie op het (post)middelееeuwse platteland?(NOaA 2.0-vraag 83)

## **19. De ontwikkeling van steden**

- Hoe waren de hygiënische omstandigheden in steden, en welke maatregelen werden genomen ter verbetering daarvan?(NOaA 2.0-vraag 91)
- Welke effecten hadden besmettelijke en epidemische ziekten?(NOaA 2.0-vraag 90)
- Wat bepaalde, en hoe veranderde, de ruimtelijke hoofdstructuur van (in oorsprong) middelееeuwse steden?(NOaA 2.0-vraag 81)
- Op welke wijze beïnvloedden hoven, en daarmee samenhangend grondbezit het proces van stadsvorming?(NOaA 2.0-vraag 80)
- Welke rol speelde de 'stadslandbouw' in de stedelijke samenleving en in de ruimtelijke organisatie van steden?(NOaA 2.0-vraag 88)
- Hoe en wanneer komen stadshuizen tot ontwikkeling?(NOaA 2.0-vraag 89)
- Wat was het effect van de toegang tot (bevaarbaar) water op de ontwikkeling van nederzettingen/steden?(NOaA 2.0-vraag 96)
- Hoe verandert bevolkingsdruk het ruimtegebruik en de bebouwing in steden?(NOaA 2.0-vraag 115)

## **20. De relatie stad - platteland**

- Welke invloed hadden havensteden op hun achterland?(NOaA 2.0-vraag 97)
- Welke invloed had de stad op het omringende platteland en omgekeerd?(NOaA 2.0-vraag 87)

## **21. De dynamiek van het landgebruik**

- Op welke wijze werden bodemverbetering en herstructurering van landbouwgrond gerealiseerd?(NOaA 2.0-vraag 107)
- In hoeverre bestond er (inter)regionale en diachrone variatie in de afstand en frequentie waarover nederzettingen, akkers en weidegronden werden verplaatst?(NOaA 2.0-vraag 24)
- Welke invloed had de landbouwende mens (akkerbouw en veeteelt) op vegetatie en fauna?(NOaA 2.0-vraag 15)
- Wanneer, waar en in welke mate vonden erosie en sedimentatie onder invloed van water plaats, en in hoeverre is er een verband met (welke?) menselijke activiteiten?(NOaA 2.0-vraag 18)
- Wanneer begonnen en hoe verliepen de grote laatmiddelееeuwse ontginningen?(NOaA 2.0-vraag 82)
- Wat zijn de aanwijzingen voor seizoenbewoning en voor specialisatie van nederzettingen?(NOaA 2.0-vraag 5)
- Welke rol spelen 'persistent places' en wat zijn daarvan de kenmerken en context?(NOaA 2.0-vraag 130)
- Hoe, binnen welke context en met welk doel werden ruimte afgebakend en grenzen gemarkeerd?(NOaA 2.0-vraag 106)

## **22. Mens - materiële cultuurrelaties**

- Wat zeggen materiële bronnen over overzeese relaties met de koloniale gebieden?(NOaA 2.0-vraag 98)

- Hoe werkt de opkomst van (pre)-industriële productie (massaproducten) door in de materiële cultuur?(NOaA 2.0-vraag 100)
- In hoeverre functioneerden (fragmenten van) gebruiksvoorwerpen als 'primitive valuables?(NOaA 2.0-vraag 127)
- Waar en hoe werden bouwmaterialen gewonnen, gemaakt en gedistribueerd?(NOaA 2.0-vraag 138)
- Op welke wijze kregen in gewapende conflicten industrieel vervaardigde massaproducten een persoonlijke geschiedenis?(NOaA 2.0-vraag 110)
- Binnen welke context, wanneer en op welke wijze werden bouwmaterialen hergebruikt?(NOaA 2.0-vraag 112)
- Hoe hebben de productie, de bewerking, het (her)gebruik en de distributie van metaal zich ontwikkeld?(NOaA 2.0-vraag 20)
- Waar en hoe zijn houten scheepsresten hergebruikt?(NOaA 2.0-vraag 68)
- Wat zijn de aard en betekenis van gebruiksvoorwerpen van organisch materiaal binnen de materiële cultuur?(NOaA 2.0-vraag 114)
- In hoeverre en met welk doel werden sier- en gebruiksvoorwerpen hergebruikt?(NOaA 2.0-vraag 121)
- Op welke wijze uiten persoonlijke en groepsidentiteiten zich in de materiële cultuur?(NOaA 2.0-vraag 109)

### **23. Netwerken en infrastructuur**

- Welke rol speelden steden bij de aanvoer, doorvoer en re-distributie van niet lokaal vervaardigde gebruiksvoorwerpen, voedingsmiddelen en bouwmaterialen?(NOaA 2.0-vraag 92)
- Hoe was de landinfrastructuur, inclusief ondersteunende faciliteiten, gestructureerd?(NOaA 2.0-vraag 26)
- Waar komen niet-lokale grondstoffen van gebruiksvoorwerpen vandaan?(NOaA 2.0-vraag 139)
- Welke infrastructurele en sociaaleconomische rol speelden waterwegen en de scheepvaart?(NOaA 2.0-vraag 69)
- Waar, hoe en wanneer vonden aanpassingen plaats aan de waterinfrastructuur?(NOaA 2.0-vraag 70)
- Wat was de rol van dieren en dierlijke producten in uitwisselingsnetwerken?(NOaA 2.0-vraag 135)
- Waar en hoe werd zout gewonnen, verwerkt en gedistribueerd?(NOaA 2.0-vraag 128)
- Hoe veranderen de herkomst en distributie van importgoederen in de loop van de vroege middeleeuwen?(NOaA 2.0-vraag 73)
- Wat is rondom de Noordzee in termen van culturele uitwisseling en handel de positie van vroegmiddeleeuws Frisia?(NOaA 2.0-vraag 74)
- Wat zeggen materiële bronnen over het functioneren van de midden- en langeafstandshandel in de tijd van de Hanze?(NOaA 2.0-vraag 99)

### **Bijlage 3. Protocol onderzoek steekboringen werden**

## Protocol onderzoek steekboringen wierden

auteur: Jan van Doesburg, Hans Huisman & Jos Stöver (RCE)  
versie: v4 (17-02-2020)

### I. Aanleiding

Naar aanleiding van de aardbevingsproblematiek in de provincie Groningen vinden overal in het mijnbouwschadegebied werkzaamheden plaats aan funderingen van gebouwen om deze te herstellen en beter bestand tegen eventuele toekomstige aardbevingen te maken. Daarbij worden verschillende methoden toegepast.<sup>1</sup> Het gebied waarin de herstel- en verstevigingswerkzaamheden plaatsvinden is zeer rijk aan archeologie. Veel bebouwing ligt immers op wierden, die dikwijls archeologisch rijksmonument zijn of via het gemeentelijke bestemmingsplan een zekere mate van bescherming genieten.

In het verleden is in een aantal gevallen de bebouwing op wierden buiten de bescherming als rijksmonument gelaten. In die gevallen verdient het aanbeveling om bij funderingsherstel deze aanpak te volgen, omdat dit belangrijke informatie oplevert over de inhoudelijke en fysieke kwaliteit van het omliggende rijksmonument. Ook bij niet van rijkswege beschermde wierden zou deze methode moeten worden toegepast. Het besluit hierover ligt bij andere overheden.

Elk funderingsherstel- en verstevigingsproject leidt tot graaf- en andere activiteit in de bodem, met grote kans op schade aan archeologische resten.

In de *Handreiking Archeologie en Funderingsherstel en -versteviging voortvloeiend uit aardbevingssschade* is beschreven welke vormen van funderingsherstel en – versteviging worden toegepast en welke type archeologisch onderzoek moet worden uitgevoerd om archeologische resten op verantwoorde manier veilig te stellen. In veel gevallen zal archeologisch onderzoek zich richten op archeologische begeleiding van civieltechnische graafwerkzaamheden (registreren bodemopbouw, documenteren van grondsporen en vondsten), en het doen van steekboringen (waarbij een boorkern wordt gestoken), voorafgegaan door archeologisch booronderzoek (edelman- 7 cm en gutsboringen 3 cm) op plaatsen waar palen worden geplaatst.

### II. Onderzoeksvragen

In de loop der tijd zullen dus veel boorkernen beschikbaar komen. Het is van belang dat deze vorm van onderzoek op uniforme wijze wordt uitgevoerd, opdat dit op den duur bruikbare datasets oplevert voor verder synthetiserend onderzoek. In onderhavig protocol wordt die eenduidige aanpak beschreven. Net als de bovengenoemde handreiking, richt dit protocol zich vooralsnog uitsluitend op archeologische rijksmonumenten. Het is echter de hoop dat deze werkwijze ook door andere overheden zal worden toegepast voor wierden. Boorkernonderzoek kan veel informatie over zowel de inhoudelijke als fysieke kwaliteit van de wierden opleveren. Hierbij spelen de volgende onderzoeksvragen een rol:

1. Hoe ziet de stratigrafie van de wierde en de daaronder liggende natuurlijke afzettingen eruit?
2. Welke lagen en pakketten zijn er te onderscheiden, en wat zijn de lithologische eigenschappen daarvan?
3. Wat is de ruimtelijke variatie van de laagopeenvolging en van de verschillende antropogene pakketten binnen de wierde?
4. Wat kan er op grond van het veldonderzoek gezegd worden over de datering en eventuele fasering in de opbouw van de wierde?
5. Hoe verhoudt de lithologie van ophogingspakketten zich tot de natuurlijke afzettingen direct buiten de wierde?
6. Hoe staat het met de conserverende bodemeigenschappen? Welke componenten – met name de organische – zijn aanwezig? Wat is de conserveringsgraad van de onderscheiden pakketten en van de wierde als geheel? Waardoor worden eventuele verschillen veroorzaakt?

---

<sup>1</sup> Zoals beschreven in Jos Stöver *et.al.* 2017.

7. Wat is de diepte van de oxidatie-reductiegrens?
8. Wat is de diepte van de sulfidegrens?
9. Wat is de diepte van de kalkgrens en het kalkgehalte van archeologisch niveau(s)?

### III. Operationalisering en Aanpak

#### *III.a Aanpak door het archeologisch bedrijf*

In wezen is het boorkernonderzoek een voortvloeisel uit het 'de verstoorder betaalt' principe, een van de pijlers onder het Nederlandse archeologisch bestel. Dit onderzoek zal in de regel worden uitgevoerd door een commercieel archeologisch onderzoeksbureau. Waarschijnlijk is zo'n bureau al betrokken bij de begeleiding van civieltechnische graafwerkzaamheden in relatie met het herstel- en verstevigingsproject. Bij een project waarbij de nieuwe fundering op palen komt te staan en er dus steekboringen moeten worden uitgevoerd is de aanpak als volgt:

- Ter hoogte van alle in te duwen palen wordt een edelman- (7 cm) en gutsboring (3cm) gezet tot een halve meter in de natuurlijke ondergrond. In specifieke gevallen kan het noodzakelijk zijn om dieper te boren, bijvoorbeeld wanneer er sprake is van een dieper gelegen veenlaag of tot in het pleistocene zand. Dit wordt in het betreffende PvA aangegeven;
- De locaties van deze boringen moeten in het rijksdriehoeksnet en NAP worden ingemeten;
- De laagopbouw wordt beschreven conform het boorprotocol (SBB5.2 en NEN 5104);
- Archeologisch materiaal wordt per stratigrafische eenheid (laag of spoor) verzameld;
- Gutsboringen worden gezet net naast de locatie waar de palen worden geplaatst.

Op basis van de resultaten van de gutsboringen worden per onderzoekslocatie minimaal twee steekboringen gezet. Men kiest voor de locaties van de steekboringen plekken waar de kans het grootst is om de bovengenoemde onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden. In de praktijk betekent dit locaties met een intacte wierdestratigrafie of locaties met een wierdestratigrafie en grondsporen.

- Het archeologische onderzoeksbureau is opdrachtgever voor het zetten van de steekboringen;
- Steekboringen worden gezet ter plekke van of zo dicht mogelijk bij de geselecteerde paallocaties. De locaties van de steekboringen worden 3D ingemeten;
- De steekboringen zijn van het type lyner-steker en worden gezet met een puls-steeksysteem (geen aqualock, Akkerman steekbus, Avegaar of Begeman);
- De boorkernen hebben een diameter van minimaal 10 cm (een kleinere diameter is niet toegestaan);
- De boorkernen dienen in afgesloten grijze pvc-buizen (geen transparante buizen) te worden geborgen en opgeslagen, aangezien deze methode de beste kansen biedt voor het nemen van allerlei monsters, waaronder voor OSL, micromorfologie en pollen;
- Er worden bij elk herstel en –verstevigingsproject waar steekboringen noodzakelijk zijn minimaal twee boorkernen gezet;
- Eén set pvc-buizen komt ter beschikking van het archeologische onderzoeksbureau ter beantwoording van inhoudelijke onderzoeksvragen. De andere set wordt door het onderzoeksbureau ter beschikking van de RCE gesteld, voor beantwoording van vraagstellingen die voortvloeien uit de archeologische monumentenzorg. De RCE kan deze set ter beschikking stellen aan derden, zoals TNO of het Terpencentrum het GIA van de Rijksuniversiteit Groningen, voor verder onderzoek;
- De boorkernen worden door een gespecialiseerde instelling doorgesneden, geopend en gefotografeerd. Soms is het raadzaam na enkele dagen opnieuw foto's te maken, omdat door oxidatie bepaalde fenomenen dan pas of beter zichtbaar worden. De RCE verzorgt zelf het doorsnijden en fotograferen van hun set boorkernen. Het heeft de voorkeur dat de preparatie,

snijden, openen en fotograferen door één instantie op dezelfde wijze wordt uitgevoerd. Dit zorgt voor standaardisatie (vergelijkbaarheid) en standaardkwaliteit.

### *III.b Operationalisering inhoudelijke onderzoeksvragen (archeologisch bedrijf):*

- Hoe ziet de stratigrafie van de wierde en de daaronder liggende natuurlijke afzettingen er uit?
- Welke lagen en pakketten zijn er te onderscheiden, en wat zijn de lithologische eigenschappen daarvan? Het verzamelen van basisgegevens voor de bepaling van de lithoklassen van de wierdepakketten;
  - beschrijving lithologie (klei, veen, etc.) en interpretatie (terplaag, ophogingslaag, grondspoor, mestlaag, etc.); conform SBB5.2 en NEN 5104
  - monsters t.b.v. korrelgrootte, gehalte organische stof, etc.;
- Wat is de ruimtelijke variatie van de laagopeenvolging en van de verschillende antropogene pakketten binnen de wierde?
  - Vergelijking van de steekboring met de stratigrafie van de gutsboringen (overeenkomsten/verschillen);
  - Voorkomen van grondsporen en zijn er eventuele relaties te leggen met gebruiksniveaus;
  - Het verzamelen van gegevens over de opbouw van de wierde en de variabiliteit (horizontaal en verticaal) van de wierdelagen binnen het onderzoeksgebied (lopen lagen door over een groter oppervlak).
- Wat kan er op grond van de boringen gezegd worden over de datering en eventuele fasering in de opbouw van de wierde?
  - Nemen van enkele monsters voor dateringsonderzoek (afhankelijk van het beschikbare materiaal C14). Dit onderzoek zal zich vooral moeten richten op het dateren van de basis van de wierde en opvallende lagen /pakketten van de opbouw (soms in combinatie met het diagnostisch vondstmateriaal (dubbele datering) of juist uit lagen die geen diagnostisch materiaal hebben opgeleverd);
  - Systematische verzamelen van archeologisch vondstmateriaal door het uitzeven van de boorvullingen per stratigrafische eenheid of laagdiktes van maximaal 50 cm, over een maaswijdte van 3 mm;
  - Macroscopisch vaststellen van ophogingsfasen en gebruiks- en bewoningsfasen.
- In gevallen waar ook buiten de wierde wordt geboord geldt de volgende onderzoeksvraag: hoe verhoudt de lithologie van ophogingspakketten zich tot de natuurlijke afzettingen direct buiten de wierde?
  - beschrijving lithologie (klei, veen, etc.) en interpretatie buiten de wierde en vergelijking met die van de wierde, conform SBB5.2 en NEN 5104

### *III.c Operationalisering AMZ onderzoeksvragen (RCE):*

- Hoe staat het met de conserverende bodemeigenschappen? Welke componenten – met name de organische – zijn nog aanwezig? Wat is de conserveringsgraad van de onderscheiden pakketten en van de wierde als geheel? Waardoor worden eventuele verschillen veroorzaakt?
  - Het bepalen van de organische component per laag;
  - Bepalen bodenvormingsprocessen;
  - Bepalen mate van bioturbatie (micromorfologie). Bepaal de oxidatie-reductiegrens. Veldbeschrijving lithologie (klei, veen, etc.), inclusief gegevens over diepte van de kalkgrens en het kalkgehalte van archeologisch niveau(s) en de diepte van de sulfidegrens, evenals het vaststellen van de oxidatie-/reductiegrens;
  - Eventueel OSL-monsters (basis wierde) in overleg met specialist (kan ook vraag van TNO of Terpen Centrum zijn).

#### **IV Rapportage**

Van elk onderzoek wordt conform de KNA 4.2 door het archeologische onderzoeksbureau maximaal binnen een twee jaar een rapportage opgeleverd (houd hierbij rekening bij het insturen van monsters voor analyse). Hierin worden de resultaten van het booronderzoek en de analyse van de boorkolom beschreven en de onderzoeksvragen beantwoord. Het conceptrapport dient ter beoordeling aan de bevoegde overheid te worden voorgelegd.

De door de RCE te verzorgen rapportage staat los van die van het archeologische onderzoeksbureau. Deze rapportage kan per onderzoekslocatie verschijnen of de resultaten van een aantal onderzoeken bevatten.

#### **V PVA**

Aan ieder onderzoek ligt een PVA ten grondslag. Dit PVA wordt voorafgaand aan het onderzoek ter beoordeling aan de bevoegde overheid voorgelegd.

#### **Literatuur**

Jos Stöver et.al. 2017: *Handreiking Archeologie en Funderingsherstel en -versteviging voortvloeiend uit aardbevingsschade*, Amersfoort.



## Bijlage 4. Lijst met te verwachten aantallen (conform de KNA)

Onderzoek	Verwachting
Omvang (m <sup>2</sup> )	Verwachte aantal m <sup>2</sup>
Vondstcategorie	Verwachte aantallen (N)
Aardewerk	
Bouwmateriaal	
Metaal (ferro)	
Metaal (non-ferro)	
Slakmateriaal	
Vuursteen	
Overig natuursteen	
Glas	
Menselijk botmateriaal onverbrand	
Menselijk botmateriaal verbrand (crematiegraf)	
Dierlijk botmateriaal onverbrand	
Dierlijk botmateriaal verbrand	
Visresten	
Schelpen	
Hout	
Houtskool(monsters)	
Textiel	
Leer	
Submoderne materialen	

Monstername	Verwachte aantallen (N) als stelpost opnemen in offerte
Algemeen biologisch monster (ABM)	
Algemeen zeefmonster (AZM)	
Pollen, diatomeeën en andere microfossielen	
Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek	
Monsters voor micromorfologisch onderzoek	
Monsters voor luminescentiedatering (OSL)	
Monsters voor koolstofdatering ( <sup>14</sup> C)	
DNA	
Dendrochronologisch monster	

## Bijlage 5. Overzicht te raadplegen specialisten en specialismen

Vondstcategorie	Raadplegen bij PvA	Raadplegen bij veldwerk	Raadplegen bij uitwerking
Aardewerk	Nee	Nee	Ja
Bouwmateriaal	Nee	Nee	Ja
Metaal (ferro)	Nee	Nee	Ja
Metaal (non-ferro)	Nee	Nee	Ja
Slakmateriaal	Nee	Nee	Ja
Vuursteen	Nee	Nee	Ja
Overig natuursteen	Nee	Nee	Ja
Glas	Nee	Nee	Ja
Menselijk botmateriaal onverbrand	Nee	Ja	Ja
Menselijk botmateriaal verbrand	Nee	Nee	Ja
Dierlijk botmateriaal onverbrand	Nee	Nee	Ja
Dierlijk botmateriaal verbrand	Nee	Nee	Ja
Visresten (handverzameld)	Nee	Nee	Ja
Schelpen	Nee	Nee	Ja
Hout	Nee	Nee	Ja
Houtskool(monsters)	Nee	Nee	Ja
Textiel	Nee	Nee	Ja
Leer	Nee	Nee	Ja
Submoderne materialen	Nee	Nee	Ja
Monstername	Raadplegen bij PvA	Raadplegen bij veldwerk	Raadplegen bij uitwerking
Algemeen biologisch monster (ABM)	Nee	Nee	Ja
Algemeen zeefmonster (AZM)	Nee	Nee	Ja
Pollen, diatomeeën en andere microfossielen	Nee	Nee	Ja
Monsters voor anorganisch chemisch onderzoek	Nee	Nee	Ja
Monsters voor micromorfologisch onderzoek	Nee	Nee	Ja
Monsters voor luminescentiedatering (OSL)	Nee	Nee	Ja
Monsters voor koolstofdatering ( <sup>14</sup> C)	Nee	Nee	Ja
Vismonsters	Nee	Nee	Ja
DNA	Nee	Nee	Ja
Dendrochronologisch monster	Nee	Nee	Ja